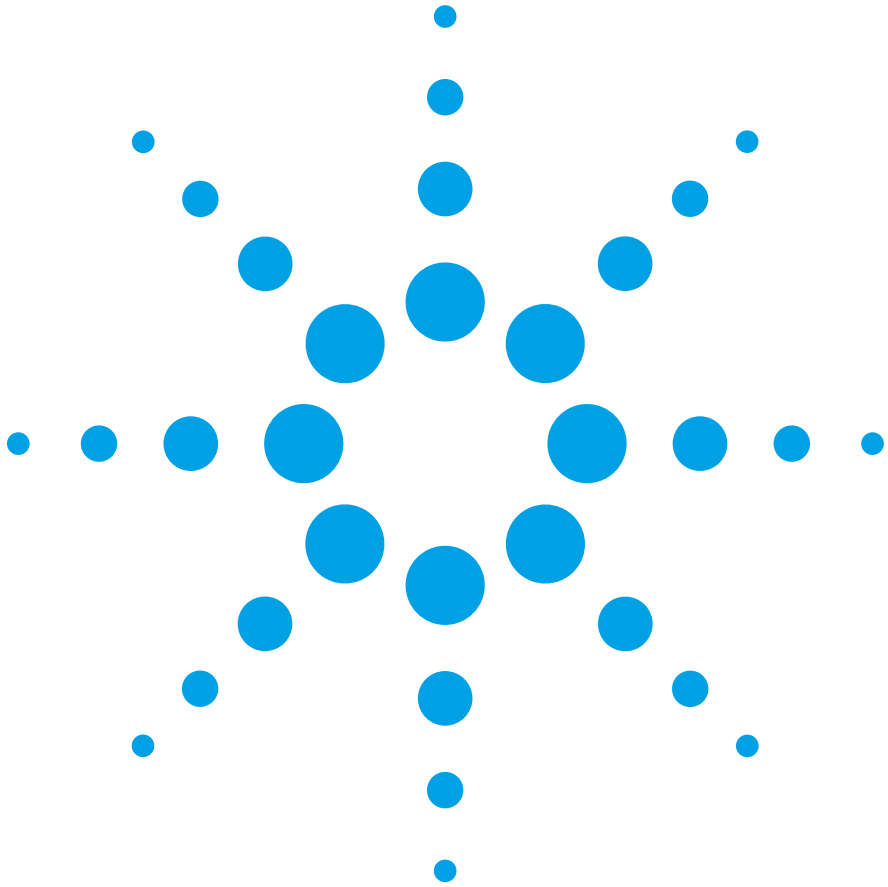
Agilent Technologies 34980A
Multifunktions-Schalt-/Messsystem

Benutzerhandbuch



Agilent Technologies

Hinweise

© Agilent Technologies, Inc. 2004, 2005

Die Vervielfältigung, elektronische Speicherung, Anpassung oder Übersetzung dieses Handbuchs ist gemäß den Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch Agilent Technologies verboten.

Lokalisierung des Handbuchs

Diese Dokumentation ist eine teilweise lokalisierte Version des englischen 34980A *Benutzerhandbuchs*. Die ersten drei Kapitel dieses Handbuchs wurden ins Deutsche übersetzt. Sie enthalten wichtige Informationen, die Ihnen helfen sollen, sich mit dem Grundgerät und den Einschubmodulen vertraut zu machen. Damit Sie sich umfassend informieren können, haben wir das englischsprachige Dokumentationsmaterial komplett in den Produktumfang aufgenommen. Dieses umfasst *User's Guide* (Benutzerhandbuch), *Getting Started Guide* (Einführungshandbuch) und *Service Guide* (Service-Handbuch). Die jeweils aktuelle Online-Dokumentation zum 34980A finden Sie zum Download unter: www.agilent.com/find/34980a.

Handbuch-Teilenummer

34980-90411

Auflage

Erste Auflage, Januar 2006

Gedruckt in Malaysia

Agilent Technologies, Inc.
815 14th Street SW
Loveland, CO 80537 USA

Gewährleistung

Agilent Technologies behält sich vor, die in diesem Dokument enthaltenen Informationen jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern. Agilent Technologies übernimmt keinerlei Gewährleistung für die in dieser Dokumentation enthaltenen Informationen, insbesondere nicht für deren Eignung oder Tauglichkeit für einen bestimmten Zweck. Agilent Technologies übernimmt keine Haftung für Fehler, die in diesem Dokument enthalten sind, und für zufällige Schäden oder Folgeschäden im Zusammenhang mit der Lieferung, Ingebrauchnahme oder Benutzung dieser Dokumentation. Falls zwischen Agilent und dem Benutzer eine schriftliche Vereinbarung mit abweichenden Gewährleistungsbedingungen hinsichtlich der in diesem Dokument enthaltenen Informationen existiert, so gelten diese schriftlich vereinbarten Bedingungen.

Technologielizenzen

Die in diesem Dokument beschriebene Hardware und/oder Software wird unter einer Lizenz geliefert und darf nur entsprechend den Lizenzbedingungen genutzt oder kopiert werden.

Nutzungsbeschränkungen

Wenn Software für den Gebrauch durch die US-Regierung bestimmt ist, wird sie als „kommerzielle Computer-Software" gemäß der Definition in DFAR 252.227-7014 (Juni 1995), als „kommerzielle Komponente" gemäß der Definition in FAR 2.101(a), als „nutzungsbeschränkte Computer-Software" gemäß der Definition in FAR 52.227-19 (Juni 1987) (oder einer vergleichbaren Agentur- oder Vertragsbestimmung) ausgeliefert und lizensiert. Nutzung, Vervielfältigung oder Weitergabe von Software unterliegt den standardmäßigen Bestimmungen für kommerzielle Lizenzen von Agilent Technologies. US-Regierung und -Behörden (außer Verteidigungsministerium) erhalten keine Rechte, die über die Rechte an „nutzungsbeschränkter Computer-Software" gemäß FAR 52.227-19(c)(1-2) (Juni 1987) hinausgehen. Zur US-Regierung zählende Benutzer erhalten keine Rechte, die über die Rechte an „nutzungsbeschränkter Computer-Software" gemäß FAR 52.227-14 (Juni 1987) oder DFAR 252.227-7015 (b)(2) (November 1995) hinausgehen, soweit in technischen Daten anwendbar.

Sicherheitshinweise

VORSICHT

VORSICHT weist auf eine Gefahr hin. Dieser Hinweis macht auf einen Verarbeitungsprozess, eine Vorgehensweise o. Ä. aufmerksam, der, wenn er nicht genau befolgt bzw. ausgeführt wird, möglicherweise einen Schaden am Produkt oder den Verlust wichtiger Daten verursachen kann. Wenn ein Prozess mit dem Hinweis **VORSICHT** gekennzeichnet ist, dürfen Sie erst fortfahren, wenn Sie alle aufgeführten Bedingungen verstanden haben und diese erfüllt sind.

WARNUNG

WARNUNG weist auf eine Gefahr hin. Dieser Hinweis macht auf einen Verarbeitungsprozess, eine Vorgehensweise o. Ä. aufmerksam, der, wenn er nicht genau befolgt bzw. ausgeführt wird, zu Personenschäden, u. U. mit Todesfolge, führen kann. Wenn ein Prozess mit dem Hinweis WARNUNG gekennzeichnet ist, dürfen Sie erst fortfahren, wenn Sie alle aufgeführten Bedingungen verstanden haben und diese erfüllt sind.

Zusätzliche Sicherheitshinweise

Die folgenden allgemeinen Sicherheitshinweise müssen in allen Betriebsphasen des Geräts beachtet werden. Die Nichtbeachtung dieser Sicherheitshinweise bzw. besonderer Warnungen oder Anweisungen an anderer Stelle dieses Handbuchs verstößt gegen Sicherheitsstandards, Herstellervorschriften und sachgemäße Benutzung des Geräts. Agilent Technologies übernimmt keine Verantwortung für Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Richtlinien entstehen.

Allgemeines

Setzen Sie dieses Produkt keinesfalls in einer vom Hersteller nicht angegebenen Weise ein. Die Schutzeinrichtungen dieses Produkts können in ihrer Wirksamkeit beeinträchtigt werden, wenn es anders als in den Anleitungen zum Betrieb beschrieben verwendet wird.

Vor dem Anschluss an das Stromnetz

Stellen Sie sicher, dass alle erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen getroffen wurden. Stellen Sie alle Verbindungen zu der Einheit her, ehe Sie den Strom einschalten.

Erdung des Gerätes

Dieses Produkt ist mit Schutzerde-Anschlüssen ausgestattet. Zur Minimierung des Stromschlagrisikos muss das Gerät über ein geerdetes Netzkabel an das Stromversorgungsnetz angeschlossen werden. Dabei ist der Schutzleiter am Netzausgang fest an Erde (Schutzerde) zu legen. Bei einer Unterbrechung des Schutzleiters (Erdung) oder bei Trennung des Geräts vom Schutzerde-Anschluss besteht die Gefahr eines Stromschlags, der zu Verletzungen führen kann.

Nicht in einer explosiven Atmosphäre betreiben

Betreiben Sie das Gerät nicht in der Nähe entflammbarer Gase oder Dämpfe.

Gerät nicht öffnen

Das Gerät darf nur von qualifizierten Service-Technikern geöffnet werden, die sich der damit verbundenen Gefahren bewusst sind. Das Gerät muss stets vom Netz genommen und von jedem externen Stromkreis getrennt werden, ehe es geöffnet wird.

Keine Änderungen am Gerät vornehmen

Bauen Sie keine Ersatzteile ein, und nehmen Sie keine unbefugten Änderungen an dem Gerät vor. Schicken Sie das Gerät gegebenenfalls zur Wartung oder Reparatur an ein Service-Zentrum von Agilent, damit die Sicherheit des Geräts weiterhin gewährleistet ist.

Bei Beschädigungen

Evtl. beschädigte Geräte müssen außer Betrieb genommen und bis zur Reparatur durch einen qualifizierten, für Wartungsaufgaben geschulten Techniker gegen jede Wiederinbetriebnahme gesichert werden.

Sicherheitssymbole

Wechselstrom

Gehäusemasse

Standby-Stromversorgung
Einheit ist bei Abschaltung nicht vollständig vom Stromnetz getrennt

Vorsicht,
Stromschlaggefahr

Vorsicht, lesen Sie die zugehörige Beschreibung

WEEE-Richtlinie über Elektro- und Elektronikaltgeräte 2002/96/EG (WEEE: Waste Electrical and Electronic Equipment)

Dieses Produkt genügt den Kennzeichnungsanforderungen der WEEE-Richtlinie 2002/96/EG. Das obige Produktsymbol weist darauf hin, dass Sie **dieses Elektro(nik)produkt nicht im Hausmüll entsorgen dürfen**.

Produktkategorie: Gemäß den in der WEEE-Richtlinie, Anhang 1, aufgeführten Gerätetypen ist dieses Produkt als Überwachungs und Kontrollinstrument klassifiziert.

Wenn Sie unerwünschte Produkte zurückgeben möchten, setzen Sie sich bitte mit der nächstgelegenen Service-Niederlassung von Agilent in Verbindung oder informieren sich im Internet unter www.agilent.com/environment/product.

Technischer Support

Bei Fragen, die Lieferungsmodalitäten, Gewährleistung, Wartung oder den technischen Support betreffen, setzen Sie sich bitte mit Agilent Technologies in Verbindung:

In den USA: (800) 829-4444
In Europa: 31 20 547 2111
In Japan: 0120-421-345

Unter www.agilent.com/find/assist können Sie sich auch informieren, wie Sie in Ihrem Land in Ihrer Nähe Kontakt zu Agilent aufnehmen können. Oder wenden Sie sich an Ihren Agilent-Vertriebsbeauftragten.

Agilent Technologies	**DECLARATION OF CONFORMITY** According to ISO/IEC Guide 22 and CEN/CENELEC EN 45014	CE

Manufacturer's Name: Agilent Technologies, Incorporated
Manufacturer's Address: 815 – 14th St. SW
Loveland, CO 80537
USA

Declares under sole responsibility that the product as originally delivered

Product Name: Multifunction Switch / Measure Unit
Model Number: 34980A, 34921A/T, 34922A/T, 34923A/T, 34924A/T, 34925A/T, 34931A/T, 34932A/T, 34933A/T, 34937A/T, 34938A/T, 34941A, 34942A, 34945A/EXT, 34946A, 34947A, 34950A/T, 34951A/T, 34952A/T, 34959A
Product Options: This declaration covers all options of and accessories to the above products

complies with the essential requirements of the following applicable European Directives, and carries the CE marking accordingly:

Low Voltage Directive (73/23/EEC, amended by 93/68/EEC)
EMC Directive (89/336/EEC, amended by 93/68/EEC)

and conforms with the following product standards:

EMC	**Standard**	**Limit**
	IEC 61326-1:1997+A1:1998 / EN 61326-1:1997+A1:1998	
	CISPR 11:1990 / EN 55011:1991	Group 1 Class A
	IEC 61000-4-2:1995+A1:1998 / EN 61000-4-2:1995	4 kV CD, 4 kV AD
	IEC 61000-4-3:1995 / EN 61000-4-3:1995	3 V/m, 80-1000 MHz
	IEC 61000-4-4:1995 / EN 61000-4-4:1995	0.5 kV signal lines, 1 kV power lines
	IEC 61000-4-5:1995 / EN 61000-4-5:1995	0.5 kV line-line, 1 kV line-ground
	IEC 61000-4-6:1996 / EN 61000-4-6:1996	3 V, 0.15-80 MHz, 80% mod
	IEC 61000-4-11:1994 / EN 61000-4-11:1994	Interrupt: 10 ms, 20 ms
	Canada: ICES-001:1998	
	Australia/New Zealand: AS/NZS 2064.1	
	The product was tested in a typical configuration with Agilent Technologies test systems.	
Safety	IEC 61010-1:2001 / EN 61010-1:2001 Canada: CSA C22.2 No. 61010.1:2004 USA: UL 61010-1: 2004	

Supplementary Information:

This DoC applies to above-listed products placed on the EU market after:

24 May 2005
Date

Ray Corson
Product Regulations Program Manager

For further information, please contact your local Agilent Technologies sales office, agent or distributor, or Agilent Technologies Deutschland GmbH, Herrenberger Straße 130, D 71034 Böblingen, Germany.

Inhalt

1 Das 34980A – Einführung

Die Frontplatte – Übersicht 2

Die Rückwand – Übersicht 4

Pin-Belegung des rückwärtigen Anschlusses 5
- Extern-Trigger-/Alarms-Anschluss (D-SUB, männlich) 5
- Analog Bus-Anschluss (D-SUB, weiblich) 5

Display-Anzeigen 6

Menüs der Frontplatte 8

Gestelleinbau des Geräts 9

2 Leistungsmerkmale und Funktionen

Bereinigen des 34980A-Speichers 12

SCPI-Sprachkonventionen 13
- Regeln für die Verwendung einer Kanalliste 13

Allgemeine Messkonfiguration 15
- Übersicht über die Messbetriebsarten 15
- Analog-Busse 18
- Messfunktionen 18
- Messbereich 20
- Auflösung der Messwerte 21
- Benutzerdefinierte A/D-Integrationszeit 22
- Automatische Nulleinstellung (Autozero) 24
- Triggerverzögerung 24
- Automatische Triggerverzögerungen 25
- Sicherheitsverriegelung 26
- Benutzerdefinierte Kanalbezeichnungen 27
- Zweidraht- und Eindraht-Modus im Vergleich 29

Erläuterungen zum Analog-Bus und internen DMM 31
- Umgebungsbedingungen 31
- Elektrische Anschlussbedingungen 32

Konfiguration der Temperaturmessung 33
- Maßeinheiten 33
- Messungen mit Thermoelement 33
- RTD-Messungen 35
- Messungen mit Thermistor 37

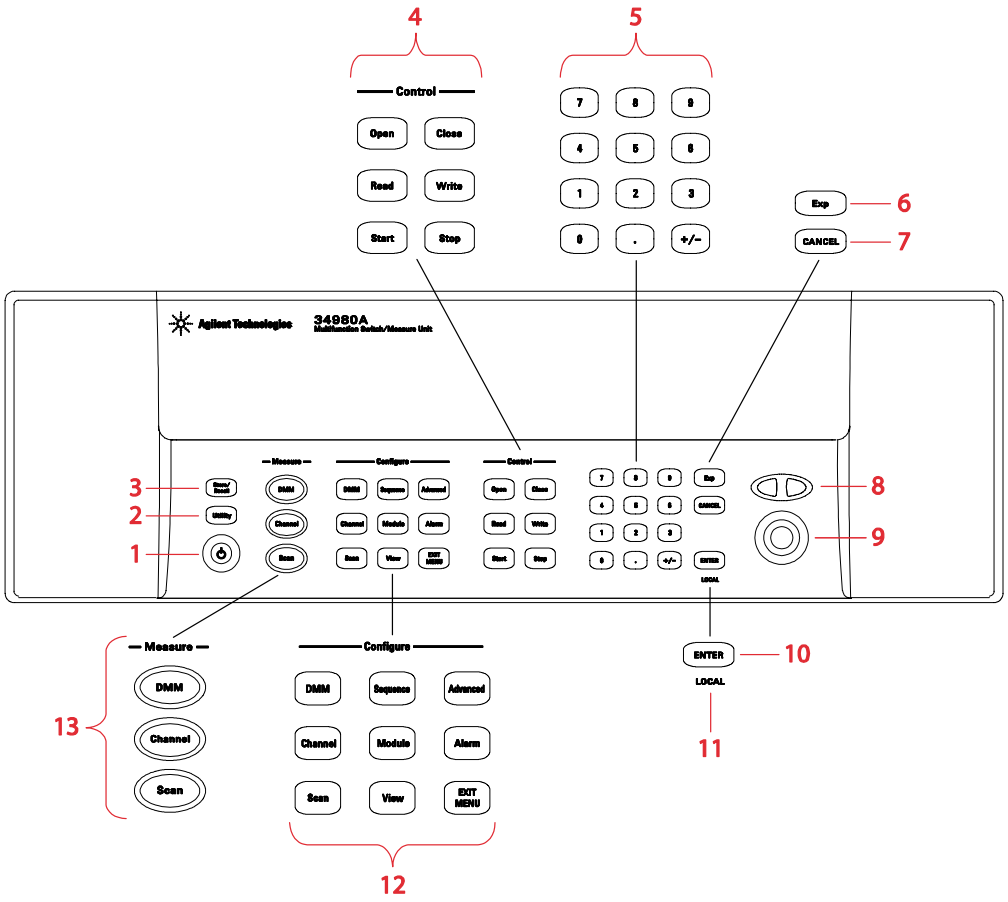
Konfiguration der Spannungsmessung 38
Gleichstrom-Eingangswiderstand 38
Niederfrequenz-Wechselstromfilter 39
Konfiguration der Widerstandsmessung 40
Offset-Ausgleich 40
Konfiguration der Strommessung 42
Niederfrequenz-Wechselstromfilter 42
Konfiguration der Frequenzmessung 44
Niederfrequenz-Zeitüberschreitung 44
Mx+B-Skalierung 45
Scannen 47
Regeln für das Scannen 47
Hinzufügen von Kanälen zur Scan-Liste 49
Triggerquelle für das Scannen 51
Triggerzahl 56
Durchlaufzahl 57
Abtastzahl 58
Kanalverzögerung 59
Automatische Kanalverzögerungen 60
Messwertformat 62
Nicht-sequenzielles Scannen 63
Anzeigen der im Speicher abgelegten Messwerte 64
Überwachungsmodus 67
Scannen mit externen Geräten 69
Alarmgrenzwerte 72
Anzeigen der gespeicherten Alarmdaten 75
Verwendung der Alarmausgabeleitungen 77
Verwendung von Alarmen bei digitalen Modulen 79
Sequenzen 82
Definition einer Sequenz 83
Abfragen der Sequenzdefinition 85
Ausführen einer Sequenz 85
Sequenzausführung bei Eintreten einer Alarm auslösenden Bedingung 86
Löschen von Sequenzen 88
Lesen der gespeicherten Sequenzen 88
Systembezogene Operationen 89
Firmware-Version 89
Updates für die Produkt-Firmware 90
Speichern von Geräteeinstellungen 90
Fehlerzustände 92
Selbsttest 93
Display der Frontplatte 94
Zahlenformateinstellung der Frontplatte 95

Echtzeit-Systemuhr 95
Deaktivieren des internen DMM 96
Relaiszykluszahl 96
SCPI-Sprachversion 97
Überblick über die Kalibrierung 98
Kalibrierungssperre 98
Kalibrierungszähler 100
Kalibrierinformation 100
Konfiguration der Fernprogrammierungsschnittstelle 102
Die GPIB-Schnittstelle 103
Die USB-Schnittstelle 103
Die LAN-Schnittstelle 103
Gerätestatus nach dem Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen 112
Gerätestatus nach der Voreinstellung 114
3 Einschubmodule für das 34980A – Einführung
Addressierungsschema für Steckplätze und Kanäle 118
Anschlussmöglichkeiten – Übersicht 119
Erläuterungen zu den Modulen 120
Allgemeine Erläuterungen 120
Umgebungsbedingungen 120
Elektrische Anschlussbedingungen 122

1
Das 34980A – Einführung

Die Frontplatte – Übersicht 2
Die Rückwand – Übersicht 4
Pin-Belegung des rückwärtigen Anschlusses 5
Display-Anzeigen 6
Menüs der Frontplatte 8
Gestelleinbau des Geräts 9

Die Frontplatte – Übersicht



1 Ein/Standby-Schalter **WARNUNG** Hiermit können Sie das Gerät nicht Ausschalten, sondern lediglich in den Standby-Modus wechseln. Soll das Gerät vom Netz genommen werden, so müssen Sie das Netzkabel ausstecken.

2 Das Menü Utility enthält Konfigurationseinstellungen für die Fernprogrammierungsschnittstelle (LAN, GPIB und USB), das Datum und die Uhrzeit sowie anderer systembezogener Geräteparameter.

3 Über das Menü Store/Recall können Sie bis zu sechs Geräteeinstellungen speichern und wieder abrufen.

4 Über das Tastenfeld Control nehmen Sie direkt Einfluss auf die Modulaktionen.

5 Über die Zifferntastatur erfassen Sie numerische Zeichen.

6 Exponententaste

7 Mit der Taste Cancel schließen Sie ein Menü, ohne evtl. vorgenommene Änderungen zu speichern.

8 Mit den Pfeiltasten ändern Sie die Position des Mauszeigers.

9 Der Drehknopf dient zur Eingabe von alphanumerischen Zeichen, zur Auswahl von Steckplätzen, Kanälen und zum Navigieren durch Menüs.

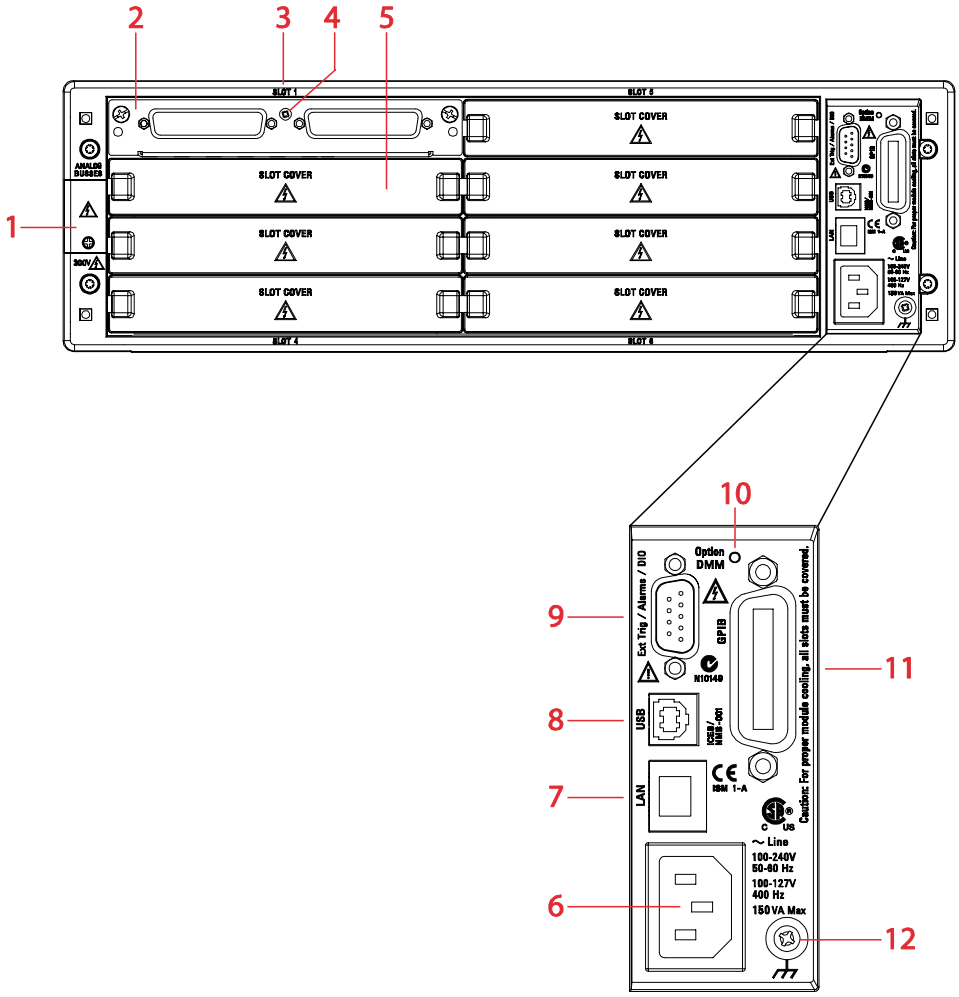
10 Die Taste Enter ermöglicht das schrittweise Navigieren durch ein Menü und das Speichern einer Zahlenangabe.

11 Durch Ausführung eines Programms wird das Display auf Fernprogrammierung gesetzt und alle Tasten der Frontplatte deaktiviert. Mit Local beenden Sie den Fernprogrammierungsmodus und aktivieren die Tasten der Frontplatte wieder.

12 Über die Tastengruppe Configure wählen Sie Funktionen und richten Funktionsparameter ein.

13 Die Tastengruppe Measure dient zur Durchführung und Überwachung von Messungen. Je nachdem, welche Messtaste Sie wählen, können Sie die Schalt- und Messoperationen vollständig/direkt selbst steuern oder das 34980A anweisen, die durchzuführende Messung automatisch zu steuern, um so die gewünschten Messdaten zu erfassen.

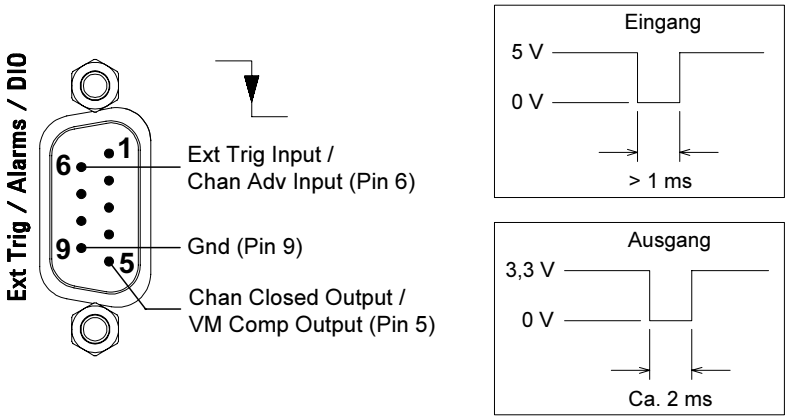
Die Rückwand – Übersicht

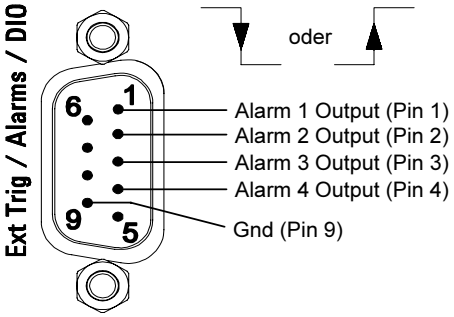


1 Zugang zu Analog-Bussen (mit Abdeckung). Pin-Belegung siehe Seite 5.
2 In Steckplatz 1 befindet sich ein Modul.
3 Steckplatzbezeichnung
4 Erdungsschraube für Modul
5 Steckplatz 2 mit Abdeckung
6 Netzkabelanschluss
7 LAN-Schnittstelle (10Base T/100Base Tx)
8 USB 2.0-Anschluss
9 Extern-Trigger-Eingang. Pin-Belegung siehe Seite 5.
10 Kennzeichnung für die interne DMM-Option. Falls Sie die interne DMM-Option bestellt haben, ist dieser Kreis schwarz.
11 GPIB-Anschluss (IEEE-488.2)
12 Schraube für die Gehäusemasse

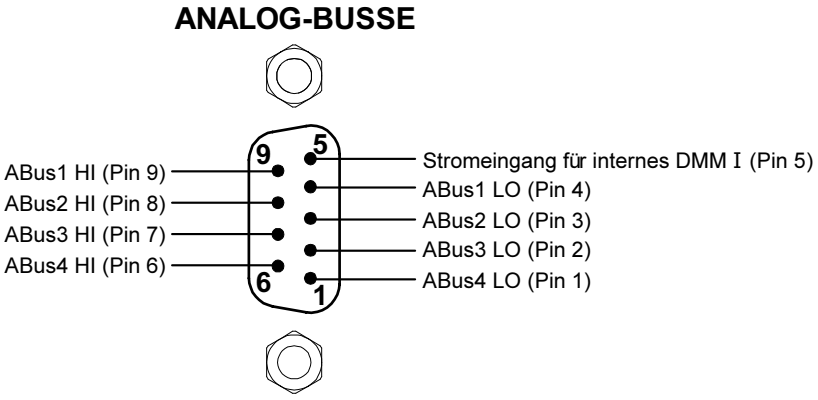
Pin-Belegung des rückwärtigen Anschlusses

Extern-Trigger-/Alarms-Anschluss (D-SUB, männlich)

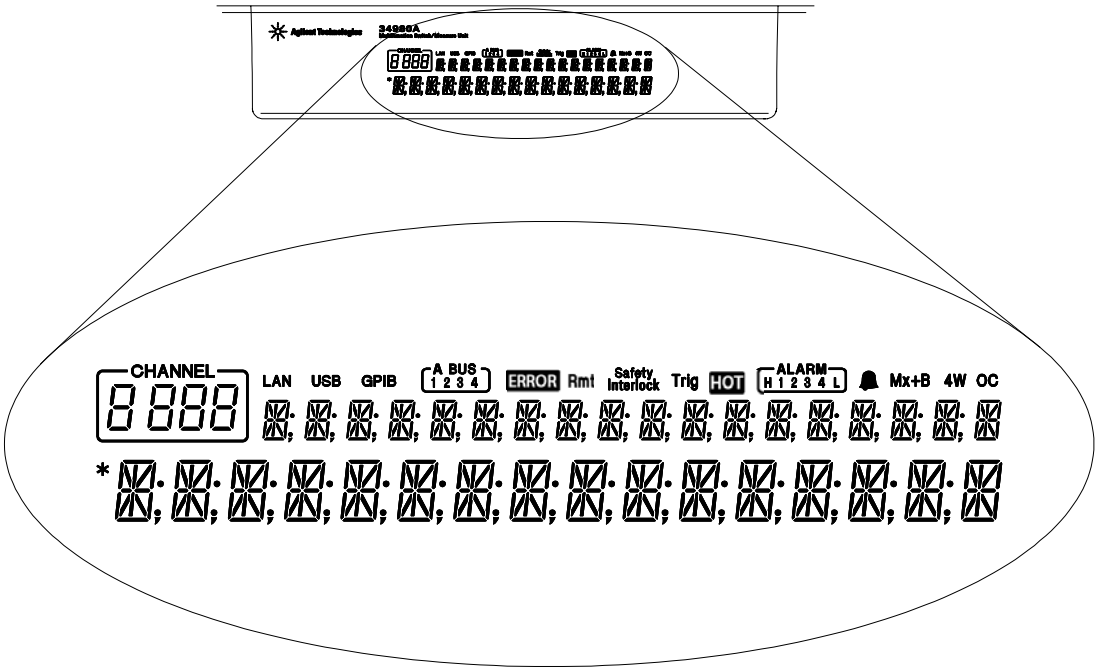




Analog Bus-Anschluss (D-SUB, weiblich)



Display-Anzeigen



Display-Anzeigeelement	Definition
LAN	Laufende Kommunikation mit dem 34980A über LAN
USB	Laufende Kommunikation mit dem 34980A über USB
GPIB	Laufende Kommunikation mit dem 34980A über GPIB
ABUS [1234]	Analog-Bus-Verbindungsaktivität. Normalerweise ist der ausgewiesene ABus mit einem beliebigen Modul im Grundgerät verbunden. Sind während eines Scan-Vorgangs die ABus 1- und ABus 2-Anzeigen aktiv, so sind diese während des Scannens an irgendeiner Stelle im Einsatz.
ERROR	Ein Fehler ist generiert und in den Fehlermeldungspuffer übertragen worden.
Rmt	Ferngesteuert. Durch Ausführung eines Programms wird das Display auf Fernprogrammierung gesetzt und alle Tasten der Frontplatte werden deaktiviert. Durch Drücken der Taste LOCAL beenden Sie den Fernprogrammierungsmodus und aktivieren die Tasten der Frontplatte wieder.
Safety Interlock	ABus-Sicherheitsverriegelung. Vom D-SUB-Anschluss eines Moduls ist ein Anschlussblock oder -kabel entfernt worden. Weitere Informationen siehe Seite 26.
Trig	Während des Scannens wird auf einen externen oder manuellen Trigger gewartet.
HOT	Überhitzung. Mindestens eines der Universalmodule (34937A/34938A) hat sein Überhitzungslimit erreicht.
ALARM (H1234L)	Bei den angezeigten Alarmen ist der obere oder untere Grenzwert (HOCH oder NIEDRIG) erreicht worden.

	Am angezeigten Kanal sind Alarme aktiviert.
Mx+B	Für den Kanal ist die Skalierung aktiviert. Dies wird auf dem Display angezeigt, wenn Sie über die Frontplatte oder die Fernprogrammierungsschnittstelle die Skalierungsfunktion gewählt haben.
4W	Vierdraht-Messungen am Kanal vorgegeben. Dies wird auf dem Display angezeigt, wenn Sie über die Frontplatte oder die Fernprogrammierungsschnittstelle die Vierdraht-Funktion gewählt haben.
OC	Für den Kanal wurde der Offset-Ausgleich vorgegeben. Dies wird auf dem Display angezeigt, wenn Sie über die Frontplatte oder die Fernprogrammierungsschnittstelle die Funktion für den Offset-Ausgleich gewählt haben.
*	Messung wird ausgeführt.

Menüs der Frontplatte

In diesem Abschnitt erhalten Sie eine Übersicht über die obersten Menüebenen, auf die Sie über die Frontplatte zugreifen können. Die Menüs führen Sie durch alle Einstellungen hindurch, die Sie zum Konfigurieren einer bestimmten Funktion oder Betriebsart vornehmen müssen.

Store/Recall Ermöglicht das Speichern und Abrufen von Geräteeinstellungen

- Legen Sie bis zu sechs Gerätezustände im nicht-flüchtigen Speicher ab.
- Weisen Sie jedem Speicherregister einen Namen zu.
- Rufen Sie gespeicherte Geräte-, Abschalt-, Werkseinstellungs- oder Voreinstellungszustände wieder ab.

Utility Dient zur Konfiguration systembezogener Geräteparameter.

- Konfigurieren Sie das Gerät für die Verwendung mit LAN, GPIB oder USB und schließen Sie es an.
- Stellen Sie die Echtzeituhr und den Kalender ein.
- Geben Sie das Dezimal- und Tausendertrennzeichen vor.
- Aktivieren/deaktivieren Sie das interne DMM.
- Sperren Sie die Kalibrierfunktionen für das Gerät bzw. geben Sie diese frei.
- Fragen Sie die Firmware-Versionen von Grundgerät und Modulen ab und aktualisieren Sie diese ggf.

Tastengruppe Configure Dient zum Einrichten der Parameter für die Messung.

DMM

- Richten Sie die DMM-Messfunktion ein (Wechselspannung, Gleichspannung, Wechselstrom, Gleichstrom, Zweidraht-Widerstand, Vierdraht-Widerstand, Temperatur, Frequenz und Periode).
- Richten Sie Funktionsparameter ein.

Channel

- Richten Sie die Kanal-Messfunktion ein: Wechselspannung, Gleichspannung, Wechselstrom (nur beim 34921A), Gleichstrom (nur beim 34921A), Zweidraht-Widerstand, Vierdraht-Widerstand, Temperatur, Frequenz und Periode.
- Richten Sie Funktionsparameter ein.

Scan

- Richten Sie Trigger-Ein-Parameter ein.
- Geben Sie die Durchlaufzahl vor.
- Geben Sie die Abtastzahl vor.

Sequence

- Zeigen Sie Befehlsstrings von Befehlsfolgen an.
- Führen Sie Sequenzbefehle aus.
- Löschen Sie Sequenzdefinitionen.

Module
- Öffnen Sie alle Relais.
- Löschen Sie alle Messfunktionen.
- Löschen Sie alle Kanalbezeichnungen.
- Konfigurieren Sie das externe Triggersignal und die Uhr (34951A).
- Schalten Sie in den Modus Messkurve oder Level (34951A)
- Richten Sie Kurvenformparameter ein (34951A).

View
- Zeigen Sie Fehler und Alarme an.
- Zeigen Sie die gescannten und im Speicher abgelegten Messwerte an.
- Zeigen Sie die Fehler im Fehlermeldungspuffer an.
- Lesen Sie die Anzahl der Zyklen für das angezeigte Relais (Relaiswartungsfunktion).

Advanced

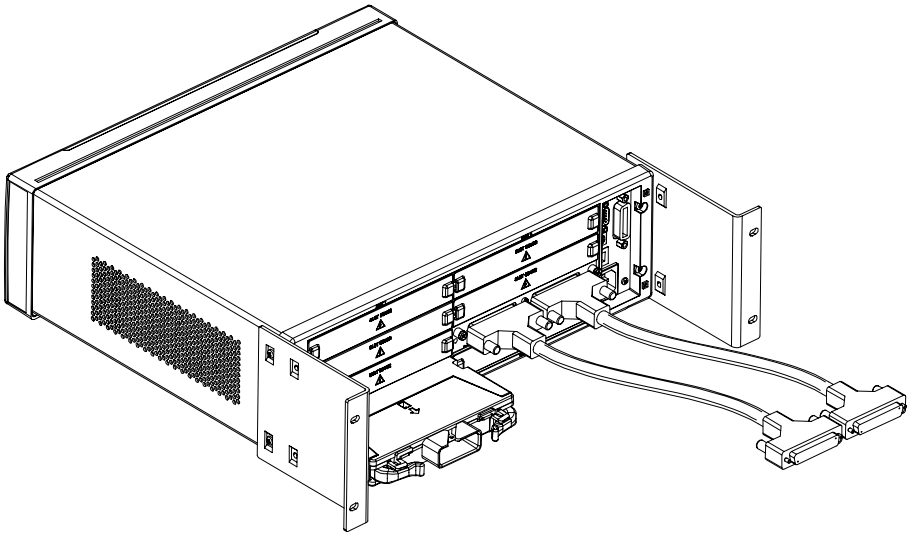
Steht mit einer künftigen Firmware-Version zur Verfügung.

Alarm
- Wählen Sie einen von vier Alarmen, der die am angezeigten Kanal herrschenden Zustände melden soll.
- Konfigurieren Sie für den angezeigten Kanal einen oberen oder unteren Grenzwert oder beide.
- Geben Sie die Steigung (ansteigende oder abfallende Flanke) für die vier Alarmausgangsleitungen an.

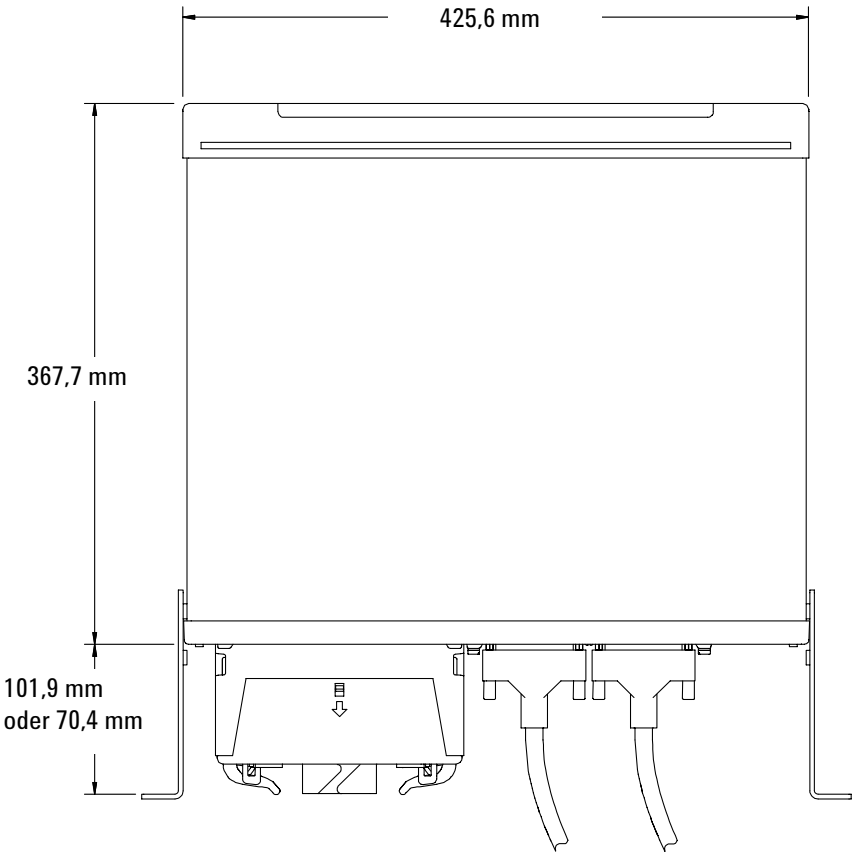
Gestelleinbau des Geräts

Mit dem optionalen Agilent Y1130A-Gestellbausatz können Sie das 34980A in ein 19-Zoll-Normgestell einbauen. Der Bausatz umfasst die Halterungen und die Hardware, die zum rückwärts- bzw. frontorientierten Einbau des Geräts im Gestell erforderlich sind.

- Verwenden Sie für den *frontorientierten* Gestelleinbau (Frontplatte des 34980A zur Vorderseite des Gestells hin ausgerichtet) den Agilent Normgestellbausatz (Teilenummer: 5063-9214). Für die Agilent Gestelle empfiehlt sich der (separat erhältliche) E3663A Basissatz Laufschienen.
- Verwenden Sie für den *rückwärts orientierten* Gestelleinbau (Rückwand des 34980A zur Vorderseite des Gestells hin ausgerichtet) die längeren Halterungen (siehe Abb. unten) zusammen mit der Hardware für den Normgestellbausatz. Für die Agilent Gestelle empfiehlt sich der (separat erhältliche) E3664AC Laufschiensatz von einem Drittanbieter.



Rückwärts orientierter Gestelleinbau
(unter Verwendung der längeren Halterungen)



Abmessungen des Agilent 34980A (mit montierten
Halterungen für den rückwärts orientierten Gestelleinbau)

2
Leistungsmerkmale und Funktionen

Bereinigen des 34980A-Speichers 12
SCPI-Sprachkonventionen 13
Allgemeine Messkonfiguration 15
Erläuterungen zum Analog-Bus und internen DMM 31
Konfiguration der Temperaturmessung 33
Konfiguration der Spannungsmessung 38
Konfiguration der Widerstandsmessung 40
Konfiguration der Strommessung 42
Konfiguration der Frequenzmessung 44
Mx+B-Skalierung 45
Scannen 47
Überwachungsmodus 67
Scannen mit externen Geräten 69
Alarmgrenzwerte 72
Sequenzen 82
Systembezogene Operationen 89
Überblick über die Kalibrierung 98
Konfiguration der Fernprogrammierungsschnittstelle 102
Gerätestatus nach dem Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen 112
Gerätestatus nach der Voreinstellung 114

Sie werden feststellen, dass Ihnen dieses Kapitel in übersichtlicher Weise genaueste Informationen über die einzelnen Leistungsmerkmale des Agilent 34980A liefert. Ob Sie das Gerät nun über die Frontplatte oder die Fernprogrammierungsschnittstelle bedienen, dieses Kapitel hält für beide Fälle nützliche Hinweise bereit. Informationen zu den 34980A-Einschubmodulen finden Sie in der englischen Version des im Produktumfang enthaltenen Benutzerhandbuchs (*User's Guide*).

HINWEIS Eine umfassende Beschreibung der SCPI-Befehle (SCPI-Standard Commands for Programmable Instruments) entnehmen Sie der Datei *Programmer's Reference Help* auf der Agilent 34980A *Product Reference CD-ROM*.

Bereinigen des 34980A-Speichers

In bestimmten Fällen kann es aus Sicherheitsgründen ratsam sein, den Speicher des 34980A zu bereinigen. Um alle Messergebnisse aus dem Speicher zu löschen, schalten Sie das 34980A entweder aus- und wieder ein oder senden den Befehl `*RST`. Damit löschen Sie auch die internen DMM-Einstellungen sowie alle Kanalkonfigurationen, Mx+B-Skalierungskonstanten und alle Alarmeinstellungen.

Folgende Einstellungen werden im *nicht-flüchtigen* Speicher abgelegt:

- Optionale Kanalbezeichnungen
- Echtzeit-Systemuhreinstellung
- Zahlenformateinstellung der Frontplatte
- GPIB-Adresseinstellung
- LAN-Einstellungen
- Gespeicherte Geräteeinstellungen

Zum Löschen der gespeicherten Geräteeinstellungen verwenden Sie den Befehl `MEMory:STATe:DELete:ALL`. Mit dem Befehl `SYSTem:SECurity:IMMediate` bereinigen Sie den nicht-flüchtigen Speicher, sparen jedoch die LAN-MAC-Adresse und die USB-ID aus.

SCPI-Sprachkonventionen

Im gesamten Handbuch gelten folgende Konventionen bezüglich der SCPI-Befehlssyntax für die Fernprogrammierung:

- Geschweifte Klammern (**{ }**) umschließen die für einen Befehl verfügbaren Parameter. Die geschweiften Klammern sind nicht Bestandteil des Befehlsstrings.
- Ein senkrechter Strich (**|**) trennt mehrere alternative Parameter voneinander.
- Spitze Klammern (**< >**) zeigen an, dass für den betreffenden Parameter ein Wert spezifiziert werden muss. (Diese Klammern sind nicht Bestandteil des Befehlsstrings.)
- Einige Parameter sind in eckige Klammern (**[ ]**) eingeschlossen. Diese zeigen an, dass der betreffende Parameter optional ist, also ignoriert werden kann. (Diese Klammern sind nicht Bestandteil des Befehlsstrings.) Wenn Sie für einen optionalen Parameter keinen Wert spezifizieren, verwendet das Gerät den jeweiligen Standardwert.

Regeln für die Verwendung einer Kanalliste

Eine Reihe von SCPI-Befehlen für das 34980A beinhalten einen *Kanallisten*-Parameter, mit dem Sie einen oder mehrere Kanäle angeben können. An der Fernprogrammierungsschnittstelle hat die Kanalnummer die Form (@***sccc***), wobei ***s*** für die Steckplatznummer des Grundgeräts (1 bis 8) und ***ccc*** für die Kanalnummer steht. Sie können einen einzelnen Kanal, mehrere Kanäle oder einen Kanalbereich angeben.

Mit dem folgenden Befehl schließen Sie Kanal 10 des Moduls in Steckplatz 3.

```
ROUT:CLOS (@3010)
```

Mit dem folgenden Befehl schließen Sie Kanal 10, 12 und 15 am Modul in Steckplatz 2.

```
ROUT:CLOS (@2010,2012,2015)
```

Der folgende Befehl schließt die Kanäle 5 bis 10 (Steckplatz 1) sowie Kanal 15 (Steckplatz 2). Wenn Sie einen Kanalbereich angegeben haben, werden alle ungültigen Kanäle ignoriert (wobei kein Fehler erzeugt wird). Der erste und letzte Kanal des Bereichs müssen jedoch gültig sein.

```
ROUT:CLOS (@1005:1010,2015)
```

Die Analog-Bus-Relais (mit den Nummern ***s***911, ***s***912, ***s***913 etc.) am Multiplexer und an den Matrix-Modulen werden ignoriert, wenn sie sich in einem Kanalbereich befinden. Ist ein Analog-Bus-Relais als erster oder letzter Kanal eines Kanalbereichs angegeben, so wird ein Fehler erzeugt. Mit dem folgenden Befehl schließen Sie z. B. alle gültigen Kanäle zwischen Kanal 30 (Steckplatz 1)

und Kanal 5 (Steckplatz 2). Ferner schließt dieser Befehl das Analog-Bus-Relais 911 am Modul in Steckplatz 1 (Bank 1). Beachten Sie: Umfasst der angegebene Kanalbereich die übrigen Analog-Bus-Relais, so werden diese dennoch ignoriert und mit diesem Befehl nicht geschlossen.

```
ROUT:CLOS (@1030:2005,1911)
```

Der folgende Befehl erzeugt einen Fehler, da Analog-Bus-Relais nicht als erster bzw. letzter Kanal eines Kanalbereichs angegeben werden können. (Es wird keiner der Kanäle geschlossen.)

```
ROUT:CLOS (@1005:1911)  !Erzeugt einen Fehler
```

Der folgende Befehl wird, da der optionale Parameter <ch_list> ausgelassen wird, auf das interne DMM angewendet. Ist das interne DMM deaktiviert oder nicht vorhanden, so wird ein Fehler erzeugt.

```
INP:IMP:AUTO ON  !Wird auf das interne DMM angewendet
```

Allgemeine Messkonfiguration

In diesem Abschnitt wird in groben Zügen erklärt, wie Sie das Gerät für die Durchführung von Messungen konfigurieren. Da mehrere Messfunktionen diese Parameter heranziehen, sind die diesbezüglichen Erläuterungen in einem gemeinsamen Abschnitt zusammengefasst. Weitere Informationen zu den für die einzelnen Messfunktionen spezifischen Parametern finden Sie in den nachfolgenden Abschnitten dieses Kapitels.

Übersicht über die Messbetriebsarten

Je nachdem, in welchem Umfang Sie Schalt- und Messvorgänge direkt steuern möchten, können Sie das 34980A in einer der beiden folgenden Betriebsarten einsetzen: *DMM-Einzelbetrieb* und *Scanning-Modus*.

DMM-Einzelbetrieb

Im DMM-Einzelbetrieb nimmt das interne DMM Messungen aller in den Analog-Bussen vorhandener Signale vor. In dieser Betriebsart bestimmen Sie selbst, welche Kanalrelais geschlossen und für die Messung mit dem entsprechenden Analog-Bus verbunden werden. Mit dem Multiplexer- und Matrix-Modul können Sie die Signale direkt in das interne DMM leiten. Sie haben aber auch die Möglichkeit, über den *Analog Bus*-Anschluss an der Rückseite des Geräts eine Verbindung zu den externen Signalen herzustellen (siehe „Analog-Busse“ auf Seite 18).

Frontplattenbedienung:

- Verwenden Sie zum Konfigurieren der gebräuchlichsten Messparameter für das interne DMM die Taste DMM (Configure).
- Betätigen Sie zum Schließen von Kanalrelais und Analog-Bus-Relais die Taste Close. Die Analog-Bus-Relais am Multiplexer- und Matrix-Modul sind durchnummeriert: ***s***911, ***s***912, ***s***913 etc.
- Damit das interne DMM automatisch getriggert wird und durchgehend Messwerte angezeigt werden, drücken Sie die Taste DMM (Measure). Wenn Sie die Taste DMM (Measure) erneut drücken, wird der Messvorgang beendet.
- Um Triggerparameter einzurichten und damit größeren Einfluss auf die Triggerung zu nehmen sowie die DMM-Messwerte zu speichern, drücken Sie die Taste Scan (Configure). Starten Sie anschließend dem DMM-Messvorgang, indem Sie die Taste Scan (Measure) gedrückt halten. Diese Möglichkeiten haben Sie nur im DMM-Einzelbetrieb, wenn noch keine Scan-Liste definiert worden ist (siehe „DMM-Einzelbetrieb“ auf Seite 15).
- Um die Aufzeichnung der Messwerte im Speicher bei lange andauernden Messungen anzuhalten, drücken Sie die Taste Scan (Measure) und halten diese gedrückt.

- Um die im Speicher aufgezeichneten Messwerte anzuzeigen, drücken Sie die Taste View. (Beim Lesen werden die Messwerte nicht gelöscht.) Jedes Mal, wenn Sie im DMM-Einzelbetrieb einen neuen Abtastvorgang starten, wird der jeweils zuvor gespeicherte Satz Messwerte aus dem Speicher gelöscht.

Betriebsart Fernprogrammierung:

- Mit dem Befehl `MEASure?` können Sie im DMM-Einzelbetrieb rasch einen Messwert einlesen, ohne den Parameter <ch_list> angeben zu müssen. Beachten Sie jedoch, dass die meisten Messparameter bei Verwendung des Befehls `MEASure?` auf ihre Standardwerte gesetzt werden.
- Verwenden Sie zum Schließen von Kanalrelais und Analog-Bus-Relais den Befehl `ROUTe:CLOSe`. Die Analog-Bus-Relais am Multiplexer- und Matrix-Modul sind durchnummeriert: ***s***911, ***s***912, ***s***913 etc.
- Um alle Messparameter bzw. die Triggerung direkt zu steuern, verwenden Sie die Befehle `CONFigure`, `SENSe` und `TRIGger`, ohne den Parameter <ch_list> anzugeben. Zum Starten der Messung geben Sie den Befehl `INITiate` oder `READ?` aus, ohne den Parameter <ch_list> anzugeben. Jedes Mal, wenn Sie eine neue Messung starten, wird der jeweils zuvor gespeicherte Satz Messwerte aus dem Speicher gelöscht.
- Um eine laufende Messung abzubrechen, wählen Sie den Befehl `ABORt`.
- Um die im Speicher aufgezeichneten Messwerte anzuzeigen, wählen Sie den Befehl `FETCh?`. (Beim Lesen werden die Messwerte nicht gelöscht.)

Scanning Mode

Im Scanning-Modus steuert das 34980A automatisch unter Verwendung des internen DMM eine Abfolge von Messungen (die sich über mehrere Kanäle erstrecken können) und schreibt das Ergebnis in den Speicher. Das 34980A schließt und öffnet die für diese Messungen erforderlichen Kanalrelais und Analog-Bus-Relais. Für den Scanning-Modus gelten folgende allgemeine Regeln. (Weitere Informationen zu deren Verwendungsmöglichkeiten finden Sie unter „Scannen“ auf Seite 47.)

- Jeder Kanal, der durch das Messgerät abgetastet werden kann, kann auch in den Scan-Vorgang einbezogen werden. Ein Scan kann zudem das Abtasten eines digitalen Kanals oder die Ablesung eines Totalisatorzählwerts an den digitalen Modulen beinhalten.
- Einen Scan-Vorgang können Sie erst starten, wenn Sie eine Scan-Liste eingerichtet haben, die alle gewünschten Multiplexer-Kanäle bzw. digitalen Kanäle umfasst. Nicht in der Scan-Liste enthaltene Kanäle werden beim Scannen übergangen.
- Die Analog-Bus-Relais werden während des Scan-Vorgangs automatisch – zum Anschließen des internen DMM nach Bedarf für die Messung – geöffnet und geschlossen. So werden beispielsweise alle Zweidraht-Messungen über die ABus1-Relais (MEAS) gesteuert. Bei Vierdraht-Messungen kommen neben den ABus1-Relais zusätzlich die ABus2-Relais (SENS) zum Einsatz.

- Jedes Mal, wenn Sie einen neuen Scan-Vorgang starten, wird der jeweils zuvor gespeicherte Satz Messwerte aus dem Speicher gelöscht.

Frontplattenbedienung:

- Drücken Sie zum Konfigurieren der Messparameter und Hinzufügen von Kanälen zur Scan-Liste die Taste Channel (Configure).
- Drücken Sie Scan (Measure), um einen Scan-Vorgang zu starten und alle Messwerte im Speicher aufzeichnen zu lassen. Wenn Sie die Taste Scan (Measure) drücken, ohne zuvor eine Scan-Liste definiert zu haben, startet das Gerät eine Messung im DMM-Einzelbetrieb (siehe „DMM-Einzelbetrieb“).
- Um einen laufenden Scan-Vorgang anzuhalten, drücken Sie die Taste Scan (Measure) und halten sie gedrückt.
- Um die im Speicher aufgezeichneten Messwerte anzuzeigen, drücken Sie die Taste View. (Beim Lesen werden die Messwerte nicht gelöscht.)

Betriebsart Fernprogrammierung:

- Um eine Liste der in die Scan-Liste aufzunehmenden Kanäle anzulegen, verwenden Sie den Befehl `ROUTe:SCAN`.
- Zum Konfigurieren der Messparameter für die zur Messung vorgesehenen Kanäle, wählen Sie die Befehle `CONFigure` und `SENSe`.
- Wählen Sie den Befehl `INITiate` oder `READ?`, um einen Scan-Vorgang zu starten und alle Messwerte im Speicher aufzeichnen zu lassen. Jedes Mal, wenn Sie einen neuen Scan-Vorgang starten, wird der jeweils zuvor gespeicherte Satz Messwerte aus dem Speicher gelöscht.
- Um einen bereits laufenden Scan-Vorgang abzubrechen, wählen Sie den Befehl `ABORt`.
- Wenn Sie die Messwerte im Speicher anzeigen möchten, wählen Sie den Befehl `FETCh?`. (Beim Lesen werden die Messwerte nicht gelöscht.)

HINWEIS

Je nach der Messbetriebsart, für die Sie sich entscheiden, haben Sie eine von drei Möglichkeiten, den Befehl READ? anzuwenden.

- Wenn Sie den optionalen Parameter <ch_list> nicht vorgeben und derzeit keine Scan-Liste definiert haben, wird der READ?-Befehl auf das interne DMM angewendet.
- Geben Sie den optionalen Parameter <ch_list> nicht vor, ist derzeit jedoch eine Scan-Liste definiert, so bewirkt der Befehl READ? ein Scannen der in der Scan-Liste aufgeführten Kanäle.
- Wenn Sie den Parameter <ch_list> vorgeben, werden die angegebenen Kanäle (ohne Berücksichtigung einer evtl. vorhandenen Scan-Liste) mit dem Befehl READ? vorläufig gescannt und zwar unabhängig davon, ob derzeit eine Scan-Liste definiert ist oder nicht.

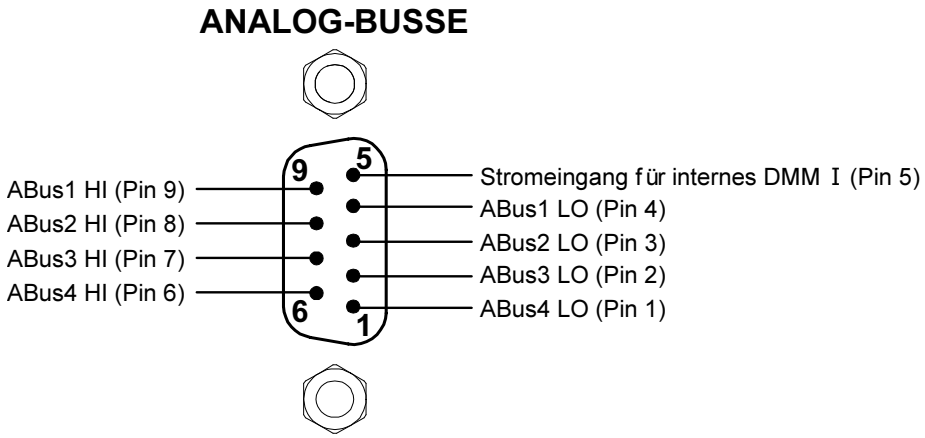
HINWEIS

Abhängig von der gewählten Messbetriebsart können Sie zwischen zwei Alternativen wählen, wie Sie den Befehl MEASure? anwenden möchten.

- Wenn Sie den optionalen Parameter <ch_list> nicht vorgeben, wird der Befehl MEASure? auf das interne DMM angewendet.
- Wenn Sie den Parameter <ch_list> vorgeben, werden die angegebenen Kanäle (ohne Berücksichtigung einer evtl. vorhandenen Scan-Liste) mit dem Befehl MEASure? vorläufig gescannt.

Analog-Busse

Das 34980A ist zur Vereinfachung der Signaldurchleitung mit vier internen Zweidraht-Analog-Bussen ausgestattet. Mit dem Multiplexer- und Matrix-Modul können Sie die Messsignale direkt an das interne DMM leiten. Sie haben aber auch die Möglichkeit, über den *Analog Bus-Anschluss* an der Rückseite des Geräts eine Verbindung zu den externen Signalen herzustellen (siehe Anschluss-Pin-Belegung unten). Da vier Zweidraht-Busse verfügbar sind, können Sie einen Bus für das interne DMM und die verbleibenden drei Busse für Modulerweiterungen oder zusätzlich zur Signaldurchleitung zwischen den Modulen vorsehen.



Analog Bus-Anschluss (Rückansicht des Geräts)

Messfunktionen

Die nachfolgende Tabelle zeigt, welche DMM-Messfunktionen von den einzelnen Multiplexer-Modulen unterstützt werden.

Für die 34931A-, 34932A- und 34933A-Matrix-Module sind ähnliche Überlegungen anzustellen. Da die Matrix-Module nicht in eine Scan-Liste aufgenommen werden können, müssen Sie für diese Module in den DMM-Einzelbetrieb schalten.

Funktion	**34921A** 40-Ch Arm MUX	**34922A** 70-Ch Arm MUX	**34923A** 40-Ch Reed MUX (Zweidraht)	**34923A** 80-Ch Reed MUX (Eindraht)	**34924A** 70-Ch Reed MUX	**34925A** 40-Ch FET MUX (Zweidraht)	**34925A** 80-Ch FET MUX (Eindraht)
Wechsel-/ Gleichspannung	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Wechsel-/ Gleichstrom	Ja[1]	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Frequenz/ Periode	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Ohm Zweidraht	Ja	Ja	Ja[5]	Ja[5]	Ja[5]	Ja[6]	Ja[6]
Ohm Vierdraht	Ja	Ja	Ja[5]	Nein	Ja[5]	Ja[6]	Nein
Thermoelement	Ja[2]	Ja[3]	Ja[3,4]	Ja[3,4]	Ja[3,4]	Ja[3]	Ja[3]
RTD-Zweidraht	Ja	Ja	Ja[5]	Ja[5]	Ja[5]	Nein	Nein
RTD-Vierdraht	Ja	Ja	Ja[5]	Nein	Ja[5]	Ja[6]	Nein
Thermistor	Ja	Ja	Ja[5]	Ja[5]	Ja[5]	Nein	Nein

[1] Gleichstrommessungen sind nur für Kanal 41 bis 44 erlaubt (für alle anderen Kanäle sind externe Ableit- bzw. Nebenwiderstände erforderlich).

[2] Thermoelement-Messungen mit integrierter interner Vergleichsstelle erfordern einen optionalen 34921T-Anschlussblock.

[3] Thermoelement-Messungen mit diesem Modul erfordern eine feste bzw. externe Vergleichsstellentemperatur.

[4] Auswirkungen einer höheren Offsetspannungsvorgabe (< 50 µV) sind zu berücksichtigen.

[5] Es wird 1 kΩ oder ein höherer Bereich verwendet, es sei denn, 100Ω-Serienwiderstände werden am Modul umgangen.

[6] Es werden 10 kΩ oder ein höherer Bereich für Lasten über ca. 300Ω entsprechend dem Serienwiderstand an den FET-Kanälen verwendet.

Frontplattenbedienung: DMM or Channel (Configure) > DMM MEASUREMENT

Wählen Sie mit dem Drehknopf (oder über die Zifferntastatur) den gewünschten Kanal. Wählen Sie anschließend die für diesen Kanal gewünschte Messfunktion. Sie gelangen automatisch zur nächsten Menüebene, auf der Sie weitere Messparameter (Bereich, Integrationszeit etc.) konfigurieren können.

Betriebsart Fernprogrammierung: Die Messfunktion können Sie mit den Befehlen `CONFigure` und `MEASure?` vorgeben. Beispielsweise konfigurieren Sie den jeweils vorgegebenen Kanal mit dem folgenden Befehl für Gleichspannungsmessungen.

```
CONF:VOLT:DC 10,DEF,(@3001)
```

Messbereich

Sie können es dem Gerät überlassen, den Messbereich mittels *automatischer Bereichswahl* (autoranging) selbst zu wählen oder Sie geben mittels *manueller Bereichswahl* (manual ranging) einen festen Bereich vor. Die automatische Bereichswahl ist die bequemere Option, denn das Gerät legt auf Basis des Eingangssignals für jede der Messungen fest, welcher Bereich jeweils zu verwenden ist. Soll der Scan-Vorgang möglichst schnell ablaufen, so nehmen Sie für jede der Messungen die Bereichswahl manuell vor (denn bei der automatischen Bereichswahl benötigt das Gerät zusätzlich Zeit, um den jeweils passenden Bereich zu wählen).

- Schwellenwerte der automatischen Bereichswahl:

  unterer Bereichswert bei: <10 % des Bereichs
  oberer Bereichswert bei: >120 % des Bereichs

- Ist das Eingangssignal höher, als im vorgegebenen Bereich gemessen werden kann (manuelle Bereichswahl), so gibt das Gerät eine Überlastmeldung aus: „±OVLD“ an der Frontplatte bzw. „±9.9E+37“ an der Fernprogrammierungsschnittstelle.
- Bei Temperaturmessungen, gibt das Gerät intern den zu verwendenden Bereich vor. Eine manuelle Wahl ist nicht möglich. Bei Thermoelement-Messungen wählt das Gerät intern den Bereich 100 mV. Bei Thermistor- und RTD-Messungen schaltet das Gerät automatisch in den passenden Bereich der Widerstandsmessung mittels Messwandler.
- Bei Frequenz- und Periodenmessungen verwendet das Gerät für alle Eingänge zwischen 3 Hz und 300 kHz einen einzigen Bereich. Der *Bereichsparameter* ist nur zur Angabe der Auflösung erforderlich. Deshalb ist es nicht erforderlich, für jede neu zu messende Frequenz immer von neuem einen Befehl auszugeben.
- Die Befehle `CONFigure` und `MEASure?` beinhalten einen optionalen Parameter, über den Sie einen Bereich vorgeben oder das Gerät zur automatischen Bereichswahl veranlassen können.
- Das Gerät kehrt in die automatische Bereichswahl zurück, wenn die Messfunktion geändert und wenn es (mit dem Befehl `*RST`) auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt worden ist. Durch Voreinstellung des Geräts (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) oder Zurücksetzen der Karte (mit dem Befehl `SYSTem:CPON`) wird die Bereichseinstellung *nicht* geändert.

Frontplattenbedienung: DMM or Channel (Configure) > RANGE

Wählen Sie zuerst die Messfunktion für den aktiven Kanal. Sie gelangen automatisch zur nächsten Menüebene, auf der Sie einen bestimmten Bereich vorwählen oder eine automatische Bereichswahl veranlassen können.

Betriebsart Fernprogrammierung: Den Bereich können Sie über bestimmte Parameter in den Befehlen `CONFigure` und `MEASure?` vorwählen. So geben Sie etwa mit folgendem Befehl den Bereich 10 Vdc für den angegebenen Kanal vor.

```
CONF:VOLT:DC 10,DEF,(@3001)
```

Auflösung der Messwerte

Die Auflösung wird mit der *Zahl der Stellen* ausgedrückt, die das interne DMM messen bzw. auf dem Display der Frontplatte anzeigen kann. Sie können die Auflösung auf 4, 5 oder 6 ganze Stellen plus einer ½ Stelle (0 oder 1) setzen. Um die Messgenauigkeit zu verbessern und die Rauschunterdrückung zu verstärken, wählen Sie 6½ Stellen. Wenn Sie die Messgeschwindigkeit erhöhen möchten, wählen Sie 4½ Stellen.

- Bei Wechselspannungsmessungen ist die Auflösung auf 6½ Stellen fest eingestellt. Sie haben nur zwei Möglichkeiten zur Steuerung der Leserate für Wechselspannungsmessungen: entweder durch Ändern der Kanalverzögerung (siehe Seite 59) oder durch Einstellen des Wechselstromfilters auf den höchsten Frequenzgrenzwert (siehe Seite 39).
- Die angegebene Auflösung gilt für alle Messungen am gewählten Kanal. Wenn Sie die Mx+B-Skalierung angewendet oder dem gewählten Kanal Alarme zugewiesen haben, erfolgen auch diese Messungen unter Verwendung der angegebenen Auflösung. Auch für Messungen, die bei aktiver Überwachungsfunktion erfolgen, gilt die vorgegebene Auflösung.
- Durch Modifikation der Stellenzahl ändert sich mehr als nur die Auflösung des Geräts. Mit ihr ändert sich auch die *Integrationszeit*. Dabei handelt es sich um die Zeitspanne, während der der A/D-Wandler des Geräts das Eingangssignal für eine Messung abtastet. Weitere Informationen hierzu finden Sie in „Benutzerdefinierte A/D-Integrationszeit“ auf Seite 22.
- Die Befehle `CONFigure` und `MEASure?` beinhalten einen optionalen Parameter, über den Sie die Auflösung vorgeben können.
- Die Auflösung des Geräts wird auf 5½ Stellen zurückgesetzt, wenn die Messfunktion geändert und nachdem das Gerät (mit dem Befehl `*RST`) auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt worden ist. Durch Voreinstellung des Geräts (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) oder Zurücksetzen der Karte (mit dem Befehl `SYSTem:CPON`) wird die Auflösung *nicht* geändert.

Frontplattenbedienung: DMM or Channel (Configure) > INTEGRATION > NPLC

Wählen Sie zuerst die Messfunktion für den aktiven Kanal. Sie gelangen automatisch zur nächsten Menüebene, auf der Sie eine bestimmte Auflösung vorwählen können.

Betriebsart Fernprogrammierung: Geben Sie die Auflösung in derselben Einheit wie die Messfunktion, also nicht mit der Zahl der Stellen, an. Handelt es sich bei der Funktion beispielsweise um die Gleichspannung, so geben Sie auch die Auflösung in Volt an. Analog geben Sie im Falle der Frequenz die Auflösung in Hertz an.

Die Auflösung können Sie über bestimmte Parameter in den Befehlen `CONFigure` und `MEASure?` vorwählen. So geben Sie etwa mit folgendem Befehl für den angegebenen Kanal den Bereich 10 Vdc mit einer Auflösung von 4½ Stellen vor.

```
CONF:VOLT:DC 10,0.001,(@3001)
```

Mit dem folgenden Befehl wählen Sie für Kanal 2041 den Bereich 1A mit einer Auflösung von 6½ Stellen. (Stromstärkemessungen sind nur an den Kanälen 41 bis 44 beim 34921A erlaubt.)

```
MEAS:CURR:AC? 1,1E-6,(@2041)
```

Sie können die Auflösung auch mit den Befehlen `SENSe` vorgeben. Zum Beispiel, veranlassen Sie mit folgendem Befehl an Kanal 1003 eine Zweidraht-Widerstandsmessung mit einer Auflösung von 100Ω.

```
SENS:RES:RES 100,(@1003)
```

Benutzerdefinierte A/D-Integrationszeit

Die Integrationszeit ist die Zeitspanne, während der der A/D-Wandler des internen DMM das Eingangssignal für eine Messung abtastet. Die Integrationszeit beeinflusst die Auflösung und Geschwindigkeit einer Messung. Bei längerer Integrationszeit verbessert sich die Auflösung, bei kürzerer Integrationszeit erhöht sich die Messgeschwindigkeit.

- Die Integrationszeit wird durch die Zahl der *Netzzyklen* (PLCs) angegeben. Wählen Sie für die Netzzyklenzahl den Wert 0,02, 0,2, **1**, 2, 10, 20, 100 oder 200. *Der Standardwert ist 1 PLC.*
- Eine Gegentaktunterdrückung (Netzfrequenzstörung) ist nur bei ganzzahligen Netzzyklenzahlen (1, 2, 10, 20, 100 und 200 PLCs) gegeben.
- Sie können die Integrationszeit auch direkt in Sekunden (als sog. *Aperturzeit*) angeben. Wählen Sie einen Wert zwischen 300 µs und 1 Sekunde mit einer Auflösung von 4 µs.
- Sie haben nur zwei Möglichkeiten zur Steuerung der Leserate für Wechselspannungsmessungen: entweder durch Ändern der Kanalverzögerung (siehe „Kanalverzögerung“ auf Seite 59) oder durch Einstellen des Wechselstromfilters auf den höchsten Frequenzgrenzwert (siehe „Niederfrequenz-Wechselstromfilter“ auf Seite 39).

- Die angegebene Integrationszeit gilt für alle Messungen am gewählten Kanal. Wenn Sie die Mx+B-Skalierung angewendet oder dem gewählten Kanal Alarme zugewiesen haben, erfolgen auch diese Messungen unter Verwendung der angegebenen Integrationszeit. Auch für Messungen, die bei aktiver Überwachungsfunktion erfolgen, gilt die vorgegebene Integrationszeit.
- Die folgende Tabelle veranschaulicht die Beziehung zwischen Integrationszeit, Messwertauflösung, Zahl der Stellen und Zahl der Bits.

Beziehung zwischen Integrationszeit, Auflösung, Stellen und Bits

Integrationszeit	Auflösung	Stellen	Bits
0,02 PLC	< 0,0001 x Bereich	4½ Stellen	15
0,2 PLC	< 0,00001 x Bereich	5½ Stellen	18
1 PLC	**< 0,000003 x Bereich**	**5½ Stellen**	**20**
2 PLC	< 0,0000022 x Bereich	6½ Stellen	21
10 PLC	**< 0,000001 x Bereich**	**6½ Stellen**	**24**
20 PLC	< 0,0000008 x Bereich	6½ Stellen	25
100 PLC	< 0,0000003 x Bereich	6½ Stellen	26
200 PLC	< 0,00000022 x Bereich	6½ Stellen	26

- Das Gerät gibt 1 PLC vor, wenn die Messfunktion geändert und nachdem es (mit dem Befehl `*RST`) auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt worden ist. Durch Voreinstellung des Geräts (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) oder Zurücksetzen der Karte (mit dem Befehl `SYSTem:CPON`) wird die Integrationszeit *nicht* geändert.

Frontplattenbedienung: DMM or Channel (Configure) > INTEGRATION > TIME

Wählen Sie zuerst die Messfunktion für den aktiven Kanal. Sie gelangen automatisch zur nächsten Menüebene, auf der Sie eine bestimmte Integrationszeit vorwählen können.

Betriebsart Fernprogrammierung: Sie können die Integrationszeit auch mit den Befehlen `SENSe` einstellen. So geben Sie etwa mit folgendem Befehl eine Aperturzeit von 2 ms für Widerstandsmessungen an Kanal 2001 vor.

```
SENS:RES:APER 0.002,(@2001)
```

Automatische Nulleinstellung (Autozero)

Wenn die Autozero-Funktion *aktiviert* ist (Standardeinstellung), trennt das Gerät intern die Verbindung zu dem auf eine Messung folgenden Eingangssignal und nimmt eine *Nullablesung* vor. Der Wert der Nullablesung wird dann vom Wert der vorhergehenden Ablesung abgezogen. Dadurch wird verhindert, dass die Offsetspannungen am Eingangsschaltkreis des Geräts die Messgenauigkeit beeinträchtigen.

Wenn die Autozero-Funktion *deaktiviert* ist, nimmt das Messgerät eine Nullablesung vor und zieht das Ergebnis von allen nachfolgenden Messwerten ab. Eine erneute Nullablesung wird jedes Mal dann vorgenommen, wenn die Funktion, der Bereich oder die Integrationszeit geändert werden.

- Diese Funktion steht nur für die Messung von Gleichspannung, Widerstand, Temperatur und Gleichstrom zur Verfügung.
- Der Modus für die automatische Nulleinstellung wird durch die Einstellung der Auflösung und Integrationszeit indirekt festgelegt. Die automatische Nulleinstellung wird abgeschaltet, wenn Sie eine Integrationszeit wählen, die kleiner als 1 Netzzyklus (PLC) ist.
- Mit den Befehlen `CONFigure` und `MEASure?` wird der Modus für die automatische Nulleinstellung automatisch aktiviert.
- Die Einstellung für die automatische Nulleinstellung wird im nicht-flüchtigen Speicher abgelegt und ändert sich nicht, wenn das Gerät ausgeschaltet, (mit dem Befehl `*RST`) auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt oder (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) voreingestellt worden ist.

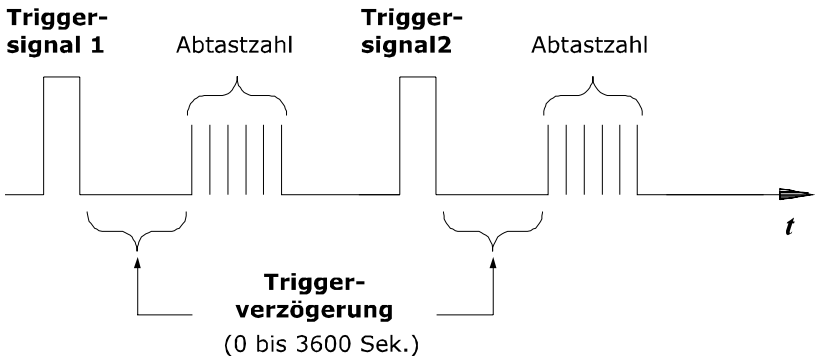
Frontplattenbedienung: DMM or Channel (Configure) > AUTO ZERO

Betriebsart Fernprogrammierung: Die Parameter OFF und ONCE haben eine ähnliche Funktion. Wird die automatische Nulleinstellung auf OFF gesetzt, so erfolgt *keine* neue Nullablesung. Mit der automatischen Nulleinstellung ONCE erfolgt umgehend eine Nullablesung.

```
[SENSe:]<function>:ZERO:AUTO {OFF|ONCE|ON} [,(@<ch_list>)]
```

Triggerverzögerung

In manchen Fällen ist es sinnvoll, eine Wartezeit vorzusehen, in der sich die Eingangswerte einpendeln können, und erst dann die Ablesung oder eine Abfolge von Ablesungen vorzunehmen. Zu diesem Zweck haben Sie die Möglichkeit, zwischen dem Triggersignal und dem ersten vom internen DMM abgetasteten Signal eine *Triggerverzögerung* vorzusehen (im Scanning-Modus nicht möglich). Die programmierte Triggerverzögerung hebt die Standardtriggerverzögerung, die das Gerät automatisch für eine Messung vorgibt, auf.



Triggerverzögerung

- Die Standardtriggerverzögerung ist Automatisch (siehe „Automatische Triggerverzögerungen“ auf Seite 25). Das Gerät bestimmt die Verzögerung anhand der Funktion, des Bereichs und der Integrationszeit.
- Wenn Sie eine andere Triggerverzögerung als Automatisch vorgeben, wird diese für alle Funktionen und Bereiche verwendet.
- Wenn Sie das Gerät so konfiguriert haben, dass es mehrere Ablesungen pro Trigger vornimmt (Abtastzahl > 1), wird die angegebene Triggerverzögerung zwischen dem Triggersignal und der ersten Ablesung der Abtastfolge eingefügt.
- Mit den Befehlen `CONFigure` und `MEASure?` wird die Triggerverzögerung auf Automatisch gesetzt.
- Das Gerät wählt eine automatische Triggerverzögerung, nachdem es (mit dem Befehl `*RST`) auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt worden ist. Durch Voreinstellung des Geräts (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) oder Zurücksetzen der Karte (mit dem Befehl `SYSTem:CPON`) wird die Einstellung *nicht* geändert.

Automatische Triggerverzögerungen

Wenn Sie keine Triggerverzögerung angeben, übernimmt das Gerät diese Aufgabe. Die Verzögerungszeit hängt von der Funktion, dem Bereich, der Integrationszeit und der Wechselstromfiltereinstellung ab, siehe unten.

Gleichspannung, Thermoelement, Gleichstrom (für alle Bereiche):

Integrationszeit	Triggerverzögerung
PLC > 1	2,0 ms
PLC ≤ 1	1,0 ms

Widerstand, RTD, Thermistor (Zwei- und Vierdraht):

Bereich	Triggerverzögerung (für PLC > 1)
100Ω	2,0 ms
1 kΩ	2,0 ms
10 kΩ	2,0 ms
100 kΩ	25 ms
1 MΩ	30 ms
10 MΩ	200 ms
100 MΩ	200 ms

Bereich	Triggerverzögerung (für PLC ≤ 1)
100Ω	1,0 ms
1 kΩ	1,0 ms
10 kΩ	1,0 ms
100 kΩ	20 ms
1 MΩ	25 ms
10 MΩ	200 ms
100 MΩ	200 ms

Wechselspannung, Wechselstrom (für alle Bereiche):

Wechselstromfilter	Triggerverzögerung
Langsam (3 Hz)	7,0 Sekunden
Mittel (20 Hz)	1,0 Sekunden
Schnell (200 Hz)	120 ms

Frequenz, Periode:

Wechselstromfilter	Triggerverzögerung
Langsam (3 Hz)	600 ms
Mittel (20 Hz)	300 ms
Schnell (200 Hz)	100 ms

Digitaler Eingang, Gesamt:

Triggerverzögerung
0 Sekunden

Sicherheitsverriegelung

Die *Sicherheitsverriegelungsfunktion* verhindert Verbindungen zu den Analog-Bussen, wenn kein Anschlussblock oder ordnungsgemäß angeschlossenes Kabel mit dem Modul verbunden ist (nur bei Multiplexer- und Matrix-Modulen verfügbar).

Wenn Sie versuchen, ohne Anschlussblock oder ordnungsgemäß angeschlossenes Kabel eine Verbindung zu den Analog-Bussen herzustellen, wird normalerweise ein Fehler generiert. Sie haben allerdings die Möglichkeit, die Erzeu-

gung von Fehlern durch die Sicherheitsverriegelungsfunktion *vorübergehend* auszuschalten. Dieser Simulationsmodus kann bei der Entwicklung von Testsystemen sinnvoll sein. Bei diesem Szenario sind möglicherweise keine Anschlussblöcke oder Kabel an das Modul angeschlossen.

Diese Funktion steht ausschließlich für die Fernprogrammierungsschnittstelle zur Verfügung.

VORSICHT Die Sicherheitsverriegelungsfunktion ist in die Hardware der Module integriert und kann nicht umgangen werden. Unabhängig davon, ob der Simulationsmodus aktiv ist oder nicht, das Herstellen von Verbindungen zu den Analog-Bussen wird so lange unterbunden, bis ein Anschlussblock oder ordnungsgemäß angeschlossenes Kabel mit dem Modul verbunden ist.

- Der Simulationsmodus ist für das gesamte Grundgerät wirksam und lässt sich nicht selektiv auf einzelne Module anwenden.
- Wenn der Simulationsmodus aktiv ist, *scheinen* sich die Analog-Bus-Relais zu schließen und zu öffnen, wie vorgegeben. So werden beispielsweise keine Fehler generiert, wenn Sie ein Analog-Bus-Relais über die Frontplatte, die Fernprogrammierungsschnittstelle oder die Web-Schnittstelle schließen. Bedenken Sie jedoch, dass die Sicherheitsverriegelungsfunktion verhindert, dass sich am tatsächlichen Hardware-Zustand der Analog-Bus-Relais etwas ändert. Wenn Sie einen Anschlussblock oder ein Kabel an das Modul anschließen, werden die Analog-Bus-Relais geschlossen.
- Die Simulationseinstellung wird im flüchtigen Speicher abgelegt und geht verloren, sobald das Gerät ausgeschaltet wird. Um den Simulationsmodus nach dem Aus- und Wiedereinschalten erneut zu aktivieren, müssen Sie den Befehl noch einmal ausgeben.

Betriebsart Fernprogrammierung: `SYSTem:ABUS:INTerlock:SIMulate {OFF|ON}`

Benutzerdefinierte Kanalbezeichnungen

Sie können jedem Kanal eine benutzerdefinierte Bezeichnung zuweisen, auch den Analog-Bus-Kanälen an den Multiplexer- und Matrix-Modulen. Benutzerdefinierte Kanalbezeichnungen dienen *ausschließlich* zur Kennzeichnung und können eine Kanalnummer innerhalb eines Befehlsstrings nicht ersetzen.

- Zum Zeitpunkt der Auslieferung des Geräts ist jedem Kanal werkseitig eine eindeutige Standardbezeichnung zugewiesen (die nicht überschrieben werden kann). Auf dem Display der Frontplatte finden Sie diese Standardbezeichnung in der oberen Zeile (z. B. „MUX CH BANK 1“, „MATRIX1 ROW3 COL4“, „DIO BYTE 1“ etc.). An der Web-Schnittstelle werden werkseitige Standardbezeichnungen als Kanalnummern angegeben (z. B. „1001“, „3020“ etc.).

- Bei Bedarf können Sie mehreren Kanälen eines Moduls oder verschiedener Module dieselbe benutzerdefinierte Bezeichnung zuweisen (d. h., Kanalbezeichnung müssen nicht eindeutig sein).
- Eine solche Bezeichnung kann bis zu 18 Zeichen umfassen. Sie können die Buchstaben (A-Z), die Ziffern (0-9) und den Unterstrich verwenden. Wenn Sie eine Bezeichnung mit mehr als 18 Zeichen anlegen, werden die überschüssigen Zeichen abgeschnitten (ein Fehler wird nicht generiert).
- An der Web-Schnittstelle kann nur eine beschränkte Zahl von Zeichen angezeigt werden, da das Browser-Fenster weniger Platz bietet. Ist eine benutzerdefinierte Bezeichnung zu lang, so wird sie abgeschnitten (aber kein Fehler generiert).
- Im Gerät ist festgehalten, welcher Modultyp in welchem Steckplatz installiert ist. Wird beim Einschalten in einem bestimmten Steckplatz ein anderer Modultyp registriert, so werden alle vom Benutzer für diesen Kanal definierten Bezeichnungen verworfen. Stellt das Gerät beim Einschalten fest, dass ein zuvor besetzter Steckplatz leer ist, so werden alle zuvor für diesen Steckplatz definierten Bezeichnungen aufbewahrt und später wiederhergestellt, sobald der betreffende Modultyp erneut installiert wird. Wird jedoch ein Modul anderen Typs in den Steckplatz eingesetzt, so werden die zuvor definierten Bezeichnungen verworfen.
- Alle benutzerdefinierten Kanalbezeichnungen werden im nicht-flüchtigen Speicher abgelegt und bleiben auch nach dem Ausschalten unverändert, wenn das Gerät (mit dem Befehl `*RST`) auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt oder (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) voreingestellt worden ist, oder wenn (mit dem Befehl `*RCL`) eine gespeicherte Einstellung abgerufen worden ist.

Frontplattenbedienung: Channel (Configure) > CHANNEL LABEL

Zum Definieren der Kanalbezeichnung verschieben Sie den Mauszeiger zunächst mit den Pfeiltasten auf die gewünschte Position und wählen anschließend mit dem Drehknopf die gewünschten Buchstaben oder Zahlen.

Um die Bezeichnung für einen Kanal zu löschen, ändern Sie jedes Zeichen in „**^**“, wobei Sie mit dem Zeichen ganz rechts beginnen und zum nächsten Zeichen vorrücken, indem Sie den nach links weisenden Pfeil drücken.

Um alle Kanalbezeichnungen für das gewählte Modul zu löschen, wählen Sie:

Module (Configure) > CLEAR LABELS? > YES

Betriebsart Fernprogrammierung: Mit folgendem Befehl weisen Sie Kanal 3 in Steckplatz 1 eine Bezeichnung (TEST_PT_1) zu.

```
ROUT:CHAN:LABEL "TEST_PT_1",(@1003)
```

Mit dem folgenden Befehl löschen Sie die zuvor für Kanal 3 in Steckplatz 1 definierte Bezeichnung. Der Kanal wird nun mit seiner werkseitigen Standardbezeichnung (etwa „MUX CH BANK 1“, „MATRIX1 ROW3 COL4“, „DIO BYTE 1“ etc.) gekennzeichnet.

```
ROUT:CHAN:LABEL "",(@1003)
```

Mit folgendem Befehl löschen Sie alle benutzerdefinierten Kanalbezeichnungen des Moduls in Steckplatz 1. Daraufhin werden allen Kanälen des Moduls in Steckplatz 1 wieder die werkseitigen Standardbezeichnungen zugewiesen.

```
ROUT:CHAN:LABEL:CLEAR:MOD 1
```

Mit dem folgenden Befehl löschen Sie alle benutzerdefinierten Bezeichnungen für alle im 34980A installierten Module. Allen Kanälen sämtlicher installierter Module werden daraufhin wieder die werkseitigen Standardbezeichnungen zugewiesen.

```
ROUT:CHAN:LABEL:CLEAR:MOD ALL
```

Zweidraht- und Eindraht-Modus im Vergleich

Sie können die 34923A-, 34925A- und 34933A-Module wahlweise für Zweidraht- (Differenzial-) und Eindraht- (einpolige) Messungen konfigurieren. Wenn Sie die Modulkonfiguration geändert haben, müssen Sie das 34980A zunächst aus- und wieder einschalten, damit die neue Einstellung aktiviert wird.

- Ob das Modul für den Zwei- oder Eindraht-Modus konfiguriert ist, entnehmen Sie der Beschreibung, die auf dem Display der Frontplatte angezeigt wird, wenn Sie das Modul wählen oder wenn Sie den Befehl `SYSTem:CTYPe?` bzw. `SYSTem:CDEScription?` ausgeben. So wird für das 34923A die Antwort auf den Befehl `SYSTem:CTYPe?` entweder „34923A“ (Differenzialmodus) oder „34923A-1W“ (Einpol-Modus) lauten.
- Sollen diese Module mit Anschlussblöcken eingesetzt werden, so müssen Sie darauf achten, den entsprechenden Zweidraht- bzw. Eindraht-Anschlussblock zu verwenden.
- Die Modulkonfiguration wird im nicht-flüchtigen Speicher des Moduls abgelegt und ändert sich nicht, wenn das Modul aus dem Grundgerät herausgenommen wird, auch dann nicht, wenn das Gerät (mit dem Befehl `*RST`) auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt oder (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) voreingestellt worden ist.

Frontplattenbedienung: Module (Configure) > MODE NEXT POWER-ON

Wenn Sie den Zweidraht-Modus (WIRE2) bzw. den Eindraht-Modus (WIRE1) gewählt haben, müssen Sie das 34980A aus- und wieder einschalten, damit die neue Einstellung aktiviert wird.

Betriebsart Fernprogrammierung: Mit folgendem Befehl wählen Sie für das Modul in Steckplatz 3 die Eindraht-Konfiguration. Die neue Konfiguration wird erst wirksam, nachdem Sie das 34980A aus- und wieder eingeschaltet haben.

```
SYST:MOD:WIRE:MODE WIRE1,3
```

Erläuterungen zum Analog-Bus und internen DMM

In diesem Abschnitt erhalten Sie wichtige Hinweise zu Umgebungs- und elektrischen Anschlussbedingungen, die Einfluss auf die Funktion des Grundgeräts haben können.

Umgebungsbedingungen

Das 34980A-Grundgerät, einschließlich des optionalen internen DMM, ist für einen Betriebstemperaturbereich von 0°C bis +55°C bei nicht-kondensierender Luftfeuchtigkeit ausgelegt. Die Luftfeuchtigkeit darf maximal 80 % bei 40°C oder darüber betragen. Verwenden Sie das Gerät nicht in einer Umgebung, in der sich elektrisch leitende Staubteilchen oder elektrolytische Salzpartikel befinden können.

Das 34980A sollte in Räumen eingesetzt werden, in denen sich Temperatur und Luftfeuchtigkeit regulieren lassen. Kondensierendes Wasser birgt ein potenzielles Stromschlagrisiko. Kondensation kann auftreten, wenn das Gerät von einer kalten in eine warme Umgebung gebracht wird, oder wenn sich Temperatur und/oder Luftfeuchtigkeit der Umgebung abrupt ändern.

Beim Betrieb in einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 1 beträgt die maximale Nennspannung an den Analog-Bussen 300 V. Beim Betrieb in einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 2 beträgt die maximale Nennspannung 100 V. Wenn sich die Umgebungsbedingungen ändern, muss vor dem erneuten Einschalten des Geräts evtl. vorhandenes Kondenswasser verdunstet sein und das Gerät muss sich thermisch so weit stabilisiert haben, bis Verschmutzungsgrad 1 wiederhergestellt ist.

HINWEIS *Verschmutzungsgrad 1:* Es besteht keinerlei Verschmutzung oder es sind lediglich trockene, nicht leitende Schmutzteilchen vorhanden. Die Verschmutzung hat keinen Einfluss (auf die Isolation) (IEC 61010-1, 2. Auflage).

HINWEIS *Verschmutzungsgrad 2:* Normalerweise tritt nur nicht-leitfähiger Schmutz auf. Mit gelegentlichem Auftreten von vorübergehender elektrischer Leitfähigkeit (Kriechstrom zwischen isolierten Leitern), verursacht durch Kondensation, ist zu rechnen (IEC 61010-1, 2. Auflage).

Elektrische Anschlussbedingungen

WARNUNG **Schalten Sie das 34980A aus und trennen Sie alle elektrischen Installationen von den Modulen und vom Analog Bus-Anschluss, bevor Sie Module oder Steckplatzabdeckungen entfernen. Damit vermeiden Sie Stromschläge.**

Transienten

Die Analog-Busse und das optionale interne DMM sind darauf ausgelegt, gelegentlich auftretenden transienten Überspannungen von bis zu 1000 V (Spitze) unbeschadet standzuhalten. Verursacht werden diese transienten Überspannungen in der Regel durch das Zuschalten induktiver Lasten oder Blitzeinschläge in der Umgebung. Die durch Blitzeinschläge hervorgerufenen transienten Überspannungen, die gelegentlich an Netzsteckdosen auftreten, können Spitzenwerte von bis zu 2500 V erreichen.

WARNUNG **Schließen Sie die Analog-Busse keinesfalls direkt an die Netzsteckdose an. Wenn Sie die Netzspannung oder eine andere Schaltung messen, an der eine große induktive Last zu- und abgeschaltet wird, müssen Sie Elemente zur Signalkonditionierung hinzufügen, die die potenziellen Einschaltstöße absenken, bevor diese die Analog-Busse erreichen.**

Hochleistungsenergiequellen

Die Analog-Busse und das optionale interne DMM sind darauf ausgelegt, Eingangsstromstärken bzw. -leistungen in einer Höhe bis zu ihren Nennwerten (je nachdem welcher Wert niedriger ist) zu verarbeiten. Unter bestimmten Fehlerbedingungen kann es vorkommen, dass Hochleistungsenergiequellen das Gerät mit einer deutlich höheren Stromstärke bzw. Leistung belasten, als es bewältigen kann. Wenn die Eingänge an Hochleistungsenergiequellen angeschlossen sind, ist es daher wichtig, die Stromstärke extern zu beschränken, etwa mit Sicherungen.

VORSICHT Schalten Sie Strombegrenzer zwischen Hochleistungsenergiequellen und die Moduleingänge.

Konfiguration der Temperaturmessung

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie das Gerät für Temperaturmessungen konfigurieren. Die nachstehende Tabelle zeigt die Thermoelement-, RTD- und Thermistortypen, mit denen das Gerät direkte Messungen unterstützt.

Unterstützte Temperaturgeber

Thermoelementtypen*	RTD-Typen	Thermistortypen
B, E, J, K, N, R, S, T	R_0 = 49Ω bis 2,1 kΩ α = 0,00385 (DIN/IEC 751)* α = 0,00391†	2,2 kΩ, 5 kΩ, 10 kΩ (YSI 44000-Serie)

* mit ITS-90-Software-Konvertierung

† mit IPTS-68-Software-Konvertierung

Maßeinheiten

- Das Gerät kann Temperaturmesswerte in °C (Celsius), °F (Fahrenheit) und K (Kelvin) angeben. Bei Bedarf können Sie für verschiedene Kanäle innerhalb des Geräts und eines Moduls verschiedene Temperatureinheiten verwenden.
- Mit den Befehlen `CONFigure` und `MEASure?` wählen Sie automatisch die Einheit °C.
- Das Setzen der Mx+B-Messbezeichnung auf °C, °F oder K hat *keinen* Einfluss auf die derzeit für die Temperaturmessung gewählten Einheiten.
- Das Gerät gibt Celsius vor, wenn der Tastkopftyp gewechselt wird und nachdem es (mit dem Befehl `*RST`) auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt worden ist. Durch Voreinstellung des Geräts (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) oder Zurücksetzen der Karte (mit dem Befehl `SYSTem:CPON`) wird die Einstellung *nicht* geändert.

Frontplattenbedienung: DMM or Channel (Configure) > TEMPERATURE > UNITS

Betriebsart Fernprogrammierung: `UNIT:TEMP {C|F|K}[,(@<ch_list>)]`

Messungen mit Thermoelement

- Das Gerät unterstützt folgende Thermoelementtypen: B, E, J, K, N, R, S und T mit ITS-90-Software-Konvertierung. *Standard ist ein Thermoelement des Typs J.*
- Messungen mit Thermoelement erfordern eine Vergleichsstellentemperatur. Als Vergleichsstellentemperatur können Sie einen modulinternen Messwert

(nur beim 34921A), einen externen Thermistor- oder RTD-Messwert oder eine bekannte feste Vergleichstemperatur verwenden.

- Die *interne* Vergleichsstellenquelle ist nur an den Kanälen 1 bis 40 des 34921A-Geräts mit installiertem 34921T-Anschlussblock zulässig.
- Wenn Sie sich für eine *externe* Referenztemperatur entscheiden, führt das Gerät mit einem Thermoelement Messungen relativ zu einem vorher vom RTD oder Thermistor gelieferten und in einem Referenzregister gespeicherten Messwert durch. Zum Speichern einer Referenztemperatur, konfigurieren Sie zunächst einen Multiplexer-Kanal für eine RTD- oder Thermistor-Messung. Deklarieren Sie den Messwert von diesem Kanal anschließend als externe Referenz. Die aus der Messung an einem externen Referenzkanal hervorgegangene Temperatur wird im flüchtigen Speicher des Referenzregisters abgelegt. Bei anschließenden Messungen mit Thermoelement wird die gespeicherte Temperatur als Referenzwert herangezogen. Der Temperaturwert bleibt so lange im Speicher, bis Sie einen neuen externen Referenzwert ermitteln und im Referenzregister ablegen oder die Stromzufuhr zum Grundgerät unterbrechen.
- Wenn Sie eine *feste* Referenztemperatur wünschen, sollten Sie einen Wert zwischen -20°C und +80°C wählen. Geben Sie diese Temperatur stets in °C an, unabhängig davon, welche Temperatureinheiten derzeit gewählt sind.

- Die Genauigkeit der Messung hängt entscheidend von den Thermoelementanschlüssen und dem Typ der verwendeten Vergleichsstelle ab. Mit einer festen Referenztemperatur erzielen Sie Messwerte von höchster Genauigkeit. (Die bekannte Vergleichsstellentemperatur müssen Sie aufrechterhalten.) Die interne isothermische Blockreferenztemperatur (nur beim 34921A) erfordert zwar keine externe Verkabelung, ermöglicht jedoch auch keine so genauen Messwerte wie eine feste Referenztemperatur.
- Mit der *Thermoelement-Prüffunktion* können Sie feststellen, ob alle Thermoelemente für die Messungen ordnungsgemäß angeschlossen sind. Wenn Sie diese Funktion aktivieren, prüft das Gerät die Verbindung nach jeder Thermoelement-Messung auf deren einwandfreie Funktion, indem es den Widerstand im Kanal misst. Stößt das Gerät auf eine unterbrochene Verbindung (über 5 kΩ im 10-kΩ-Bereich), so meldet es für den betreffenden Kanal einen Überlastungszustand (oder zeigt auf dem Display der Frontplatte den Hinweis „OPEN T/C“ an).

Frontplattenbedienung: Um die Thermoelementfunktion für den aktiven Kanal zu aktivieren, wählen Sie folgende Optionen.

DMM or Channel (Configure) > TEMPERATURE > PROBE TYPE > THERMOCOUPLE

Wählen Sie anschließend mit dem Drehknopf den gewünschten Thermoelementtyp aus der Liste.

THERMOCOUPLE TYPE > B|E|J|K|N|R|S|T

Bei Bedarf können Sie die Thermoelement-Prüffunktion für den aktiven Kanal aktivieren. (Unterbrochene Verbindungen werden als „OPEN T/C“ kenntlich gemacht.)

T/C CHECK > OFF|ON

Um die Vergleichsstellenquelle für den aktiven Kanal anzugeben, wählen Sie folgende Optionen.

REFERENCE > FIXED|EXT|INT

Konfigurieren Sie für die Gewinnung einer externen Referenztemperatur einen RTD oder Thermistor als externen Referenzkanal.

Channel (Configure) > TEMPERATURE > PROBE TYPE > RTD > . . . USE AS EXT REF?

Betriebsart Fernprogrammierung: Zur Angabe des Tastkopf- und Thermoelementyps können Sie den Befehl `CONFigure` oder `MEASure?` verwenden. Mit folgendem Befehl konfigurieren Sie zum Beispiel Kanal 3001 für eine Messung mit einem Thermoelement des Typs J.

```
CONF:TEMP TC,J,(@3001)
```

Zur Angabe des Tastkopf- und Thermoelementyps können Sie auch den Befehl `SENSe` verwenden. Mit folgendem Befehl konfigurieren Sie zum Beispiel Kanal 2003 für eine Messung mit einem Thermoelement des Typs J.

```
SENS:TEMP:TRAN:TC:TYPE J,(@2003)
```

Im Folgenden dient der Befehl `SENSe` zur Vorgabe einer festen Vergleichsstellentemperatur von 40 Grad (stets in °C) für Kanal 2003.

```
SENS:TEMP:TRAN:TC:RJUN:TYPE,(@2003)
SENS:TEMP:TRAN:TC:RJUN 40,(@2003)
```

Mit folgendem Befehl wird die Thermoelement-Prüffunktion für den angegebenen Kanal aktiviert (wobei unterbrochene Verbindungen als „+9.90000000E+37“ gemeldet werden).

```
SENS:TEMP:TRAN:TC:CHECK ON,(@2003)
```

RTD-Messungen

- Das Gerät unterstützt RTD (Widerstand-Temperatur-Detektoren) mit α = 0,00385 (DIN/IEC 751) mit ITS-90-Software-Konvertierung oder α = 0,00391 mit IPTS-68-Software-Konvertierung. Der Standardwert lautet α = 0,00385.
- Der Widerstand eines RTD hat seinen Nennwert bei 0 °C. Dieser wird als R_0 bezeichnet. Das Gerät führt RTD-Messungen mit R_0-Werten aus dem Bereich von 49Ω bis 2,1 kΩ durch.
- RTD-Messungen können Sie mit dem Zwei- oder Vierdraht-Messverfahren durchführen. Das Vierdraht-Verfahren bietet höchste Genauigkeit bei der

Messung kleiner Widerstände. Beim Vierdraht-Verfahren wird der Verbindungsleitungswiderstand automatisch ausgeschaltet.

- Für Vierdraht-RTD-Messungen fügt das Gerät automatisch Kanal ***n*** in Bank 1 und Kanal ***n+20*** in Bank 2 (34921A, 34923A) bzw. ***n+35*** (34922A, 34924A) zu einem Paar zusammen, um Versorgungs- und Fühleranschlüsse bereitzustellen. So können Sie beispielsweise die Versorgungsverbindungen zu den HI- und LO-Anschlüssen bei Kanal 2 in Bank 1 und die Fühlerverbindungen zu den HI- und LO-Anschlüssen bei Kanal 22 (oder 37) in Bank 2 herstellen.

Frontplattenbedienung: Um die Zwei- bzw. Vierdraht-RTD-Funktion für den aktiven Kanal zu aktivieren, wählen Sie folgende Optionen:

DMM or Channel (Configure) > TEMPERATURE > PROBE TYPE > RTD | 4W RTD

Um den RTD-Typ (α = 0,00385 oder 0,00391) für den aktiven Kanal anzugeben, wählen Sie folgende Option:

RTD TYPE > 0.00391 | 0.00385

Um den nominalen Widerstand (R_0) für den aktiven Kanal anzugeben, wählen Sie folgende Option:

R0 > 100 OHM

Betriebsart Fernprogrammierung: Zur Angabe des Tastkopf- und RTD-Typs können Sie den Befehl `CONFigure` oder `MEASure?` verwenden. Mit dem folgenden Befehl konfigurieren Sie beispielsweise Kanal 3001 für Zweidraht-RTD-Messungen, wobei α = 0,00385. (Mit „85“ geben Sie α = 0,00385 und mit „91“ geben Sie α = 0,00391 vor.)

```
CONF:TEMP RTD,85,(@3001)
```

Zur Angabe des Tastkopf- und RTD-Typs sowie des nominalen Widerstands können Sie auch den Befehl `SENSe` verwenden. Mit dem folgenden Befehl beispielsweise konfigurieren Sie Kanal 1003 für Vierdraht-RTD-Messungen, wobei α = 0,00391 (und die Kanäle 1003 und 1023 automatisch für die Vierdraht-Messung zu einem Paar zusammengefügt werden).

```
SENS:TEMP:TRAN:FRTD:TYPE 91,(@1003)
```

Mit folgendem Befehl setzen Sie den nominalen Widerstand (R_0) für Kanal 1003 auf 1000Ω.

```
SENS:TEMP:TRAN:FRTD:RES 1000,(@1003)
```

Messungen mit Thermistor

Das Gerät unterstützt Thermistoren mit 2,2 kΩ (YSI 44004-Serie), 5 kΩ (YSI 44007-Serie) und 10 kΩ (YSI 44006-Serie).

Frontplattenbedienung: Um die Thermistorfunktion für den aktiven Kanal vorzugeben, wählen Sie folgende Optionen:

DMM or Channel (Configure) > TEMPERATURE > PROBE TYPE > THERMISTOR

Um die Thermistorfunktion für denUm den Thermistortyp für den aktiven Kanal vorzugeben, wählen Sie eine der folgenden Optionen:

THERMISTOR TYPE > 10K|5K|2.2K

Betriebsart Fernprogrammierung: Zur Angabe des Tastkopf- und Thermistortyps können Sie den Befehl `CONFigure` oder `MEASure?` verwenden. Beispiel: Mit folgendem Befehl konfigurieren Sie Kanal 3001 für Messungen mit einem 5 kΩ-Thermistor:

```
CONF:TEMP THER,5000,(@3001)
```

Zur Angabe des Tastkopf- und Thermistortyps können Sie auch den Befehl `SENSe` verwenden. Zum Beispiel konfigurieren Sie mit folgendem Befehl Kanal 1003 für Messungen mit einem 10 kΩ-Thermistor:

```
SENS:TEMP:TRAN:THERM:TYPE 10000,(@1003)
```

Konfiguration der Spannungsmessung

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie das Gerät für Spannungsmessungen konfigurieren. Mit dem Gerät können Sie Gleichspannungen und wechselstromgekoppelte Effektivspannungen in den nachstehend angegebenen Messbereichen messen.

100 mV	1 V	10 V	100 V	300 V	Automatische Bereichswahl

Gleichstrom-Eingangswiderstand

Im Normalfall beträgt der Eingangswiderstand des Geräts für alle Gleichspannungsbereiche zur Minimierung der Rauschaufnahme konstant 10 MΩ. Um den Einfluss von messungsbezogenen Ladefehlern zu vermindern, können Sie den Eingangswiderstand für die Gleichspannungsbereiche 100 mV, 1 V und 10 V auf einen Wert größer 10 GΩ setzen.

Diese Maßnahme ist nur bei Gleichspannungsmessungen wirksam.

Gleichstrom-Eingangswiderstand

Einstellung für Eingangswiderstand	Eingangswiderstand für den Bereich 100 mV, 1 V, 10 V	Eingangswiderstand für den Bereich 100 V, 300 V
Eingangswiderstand: Auto OFF	10 MΩ	10 MΩ
Eingangswiderstand: Auto ON	> 10 GΩ	10 MΩ

- Mit den Befehlen `CONFigure` und `MEASure?` wird automatisch AUTO OFF (bei konstant 10 MΩ für alle Bereiche) gewählt.
- Das Gerät gibt (für alle Gleichspannungsbereiche) einen konstanten Eingangswiderstand von 10 MΩ vor, nachdem es (mit dem Befehl `*RST`) auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt worden ist. Durch Voreinstellung des Geräts (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) oder Zurücksetzen der Karte (mit dem Befehl `SYSTem:CPON`) ändert sich der Eingangswiderstand *nicht*.

Frontplattenbedienung: DMM or Channel (Configure) > INPUT RESISTANCE

Betriebsart Fernprogrammierung: Den Modus für die automatische Wahl des Eingangswiderstands können Sie bei den angegebenen Kanälen oder beim internen DMM aktivieren bzw. deaktivieren. Mit AUTO OFF (Standardeinstellung) wird der Eingangswiderstand für alle Bereiche auf konstant 10 MΩ gesetzt. Mit AUTO ON wird der Eingangswiderstand für die drei unteren Gleichspannungsbereiche auf >10 GΩ gesetzt.

```
[SENSe:]<function>:IMPedance:AUTO {OFF|ON} [,(@<ch_list>)]
```

Wenn Sie den optionalen Parameter <ch_list> nicht vorgeben, wird der Befehl auf das interne DMM angewendet.

Niederfrequenz-Wechselstromfilter

Das Gerät bietet drei verschiedene Wechselstromfilter, mit denen Sie die Niederfrequenzgenauigkeit optimieren oder die Wechselstrom-Einschwingzeiten herabsetzen können. Je nach Eingangsfrequenz, die Sie für die gewählten Kanäle bzw. das interne DMM angegeben haben, wählt das Gerät entweder den *langsamen* (3 Hz), den *mittelschnellen* (20 Hz) oder den *schnellen* (300 Hz) Filter.

Diese Interventionen sind nur bei Wechselspannungs- und Wechselstrommessungen wirksam.

Niederfrequenz-Wechselstromfilter

Eingangsfrequenz	Standardeinschwingzeit	Mindesteinschwingzeit
3 Hz bis 300 kHz (langsam)	7 Sek./Messwert	1,5 Sekunden
20 Hz bis 300 kHz (mittelschnell)	1 Sek./Messwert	200 ms
200 Hz bis 300 kHz (schnell)	0,12 Sek./Messwert	20 ms

- Mit den Befehlen `CONFigure` und `MEASure?` wählen Sie automatisch den mittelschnellen Filter (20 Hz).
- Das Gerät wählt den (mittelschnellen) 20-Hz-Standardfilter, nachdem es (mit dem Befehl `*RST`) auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt worden ist. Durch Voreinstellung des Geräts (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) oder Zurücksetzen der Karte (mit dem Befehl `SYSTem:CPON`) wird die Einstellung *nicht* geändert.

Frontplattenbedienung: DMM or Channel (Configure) > AC FILTER

Betriebsart Fernprogrammierung: Geben Sie die niedrigste Frequenz an, die beim Eingangssignal an den angegebenen Kanälen zu erwarten ist. Anhand der von Ihnen angegebenen Frequenz wählt daraufhin das Gerät den passenden Filter (siehe Tabelle oben).

```
[SENSe:]VOLTage:AC:BANDwidth {3|20|200} [,(@<ch_list>)]
```

Wenn Sie den optionalen Parameter <ch_list> nicht vorgeben, wird der Befehl auf das interne DMM angewendet.

Konfiguration der Widerstandsmessung

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie das Gerät für Widerstandsmessungen konfigurieren. Wenn Sie auf eine möglichst unkomplizierte Verkabelung und höhere Dichte setzen, wenden Sie das Zweidraht-Verfahren an. Wählen Sie das Vierdraht-Verfahren, wenn es in erster Linie um erhöhte Messgenauigkeit geht. Nachstehend die verfügbaren Messbereiche.

100Ω	1 kΩ	10 kΩ	100 kΩ	1 MΩ	10 MΩ	100 MΩ	Automatische Bereichswahl

Offset-Ausgleich

Mittels Offset-Ausgleich werden alle Gleichspannungseffekte in der zu messenden Schaltung ausgeschaltet. Beim Offset-Ausgleich wird die Differenz zwischen zwei an den angegebenen Kanälen gemessenen Widerstandswerten gebildet, wobei der eine Messwert mit eingeschalteter und der andere mit ausgeschalteter Stromquelle ermittelt wird.

Diese Technik ist nur bei Zwei- und Vierdraht-Widerstandsmessungen in den Bereichen 100Ω, 1 kΩ und 10 kΩ anwendbar.

- Vierdraht-Messungen sind bei Multiplexer-Modulen, die für den Eindraht-Modus (einpolig) konfiguriert sind, nicht zulässig (siehe Seite 29).
- Für Vierdraht-Widerstandsmessungen fügt das Gerät automatisch Kanal ***n*** in Bank 1 und Kanal ***n+20*** in Bank 2 (34921A, 34923A, 34925A) bzw. ***n+35*** (34922A, 34924A) zu einem Paar zusammen, um Versorgungs- und Fühleranschlüsse bereitzustellen. So können Sie beispielsweise die Versorgungsverbindungen zu den HI- und LO-Anschlüssen bei Kanal 2 in Bank 1 und die Fühlerverbindungen zu den HI- und LO-Anschlüssen bei Kanal 22 (oder 37) in Bank 2 herstellen.
- Mit den Befehlen `CONFigure` und `MEASure?` wird der Offset-Ausgleich automatisch deaktiviert.
- Das Gerät deaktiviert den Offset-Ausgleich automatisch, nachdem es (mit dem Befehl `*RST`) auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt worden ist. Durch Voreinstellung des Geräts (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) oder Zurücksetzen der Karte (mit dem Befehl `SYSTem:CPON`) wird die Einstellung *nicht* geändert.

Frontplattenbedienung: DMM or Channel (Configure) > OFFSET COMP

Betriebsart Fernprogrammierung:

```
[SENSe:]FRESistance:OCOMpensated {OFF|ON} [,(@<ch_list>)]
[SENSe:]RESistance:OCOMpensated {OFF|ON} [,(@<ch_list>)]
```

Wenn Sie den optionalen Parameter <ch_list> nicht vorgeben, wird der Befehl auf das interne DMM angewendet. Geben Sie bei Vierdraht-Messungen den paarweise verbundenen Kanal in Bank 1 (Versorgungskanal) als Kanal <ch_list> an. (Die Kanäle in Bank 2 sind in <ch_list> nicht zugelassen.)

Konfiguration der Strommessung

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie das Gerät für Strommessungen am 34921A Multiplexer-Modul konfigurieren. Das Modul hat vier abgesicherte Kanäle für die direkte Gleich- und Wechselstrommmessung in den nachstehenden Bereichen.

10 mA	100 mA	1 A	Automatische Bereichswahl

Strommessungen sind nur an den Kanälen 41 bis 44 des 34921A-Moduls zulässig.

Niederfrequenz-Wechselstromfilter

Das Gerät bietet drei verschiedene Wechselstromfilter, mit denen Sie die Niederfrequenzgenauigkeit optimieren oder die Wechselstrom-Einschwingzeiten herabsetzen können. Je nach Eingangsfrequenz, die Sie für die gewählten Kanäle bzw. das interne DMM angegeben haben, wählt das Gerät entweder den *langsamen* (3 Hz), den *mittelschnellen* (20 Hz) oder den *schnellen* (300 Hz) Filter.

Diese Interventionen sind nur bei Wechselstrom- und Wechselspannungsmessungen wirksam.

Niederfrequenz-Wechselstromfilter

Eingangsfrequenz	Standardeinschwingzeit	Mindesteinschwingzeit
3 Hz bis 300 kHz (langsam)	7 Sek./Messwert	1,5 Sekunden
20 Hz bis 300 kHz (mittelschnell)	1 Sek./Messwert	200 ms
200 Hz bis 300 kHz (schnell)	0,12 Sek./Messwert	20 ms

- Mit den Befehlen `CONFigure` und `MEASure?` wählen Sie automatisch den mittelschnellen Filter (20 Hz).
- Das Gerät wählt den (mittelschnellen) 20-Hz-Standardfilter, nachdem es (mit dem Befehl `*RST`) auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt worden ist. Durch Voreinstellung des Geräts (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) oder Zurücksetzen der Karte (mit dem Befehl `SYSTem:CPON`) wird die Einstellung *nicht* geändert.

Frontplattenbedienung: DMM or Channel (Configure) > AC FILTER

Betriebsart Fernprogrammierung: Geben Sie die niedrigste Frequenz an, die beim Eingangssignal an den angegebenen Kanälen zu erwarten ist. Anhand der von Ihnen angegebenen Frequenz wählt das Gerät den passenden Filter (siehe Tabelle oben).

```
[SENSe:]CURRent:AC:BANDwidth {3|20|200} [,(@<ch_list>)]
```

Wenn Sie den optionalen Parameter <ch_list> nicht vorgeben, wird der Befehl auf das interne DMM angewendet.

Konfiguration der Frequenzmessung

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie das Gerät für Frequenzmessungen konfigurieren.

Niederfrequenz-Zeitüberschreitung

Für Frequenzmessungen bietet das Gerät drei verschiedene Zeitüberschreitungsbereiche. Je nach Eingangsfrequenz, die Sie mit diesem Befehl für die gewählten Kanäle angegeben haben, wählt das Gerät entweder den *langsamen* (3 Hz), den *mittelschnellen* (20 Hz) oder den *schnellen* (300 Hz) Filter.

Diese Möglichkeit gibt es nur für Frequenzmessungen.

Niederfrequenz-Zeitüberschreitung

Eingangsfrequenz	Zeitüberschreitung
3 Hz bis 300 kHz (langsam)	1 Sekunde
20 Hz bis 300 kHz (mittelschnell)	100 ms
200 Hz bis 300 kHz (schnell)	10 ms

- Mit den Befehlen `CONFigure` und `MEASure?` wählen Sie automatisch den mittelschnellen Filter (20 Hz).
- Das Gerät wählt den (mittelschnellen) 20-Hz-Standardfilter, nachdem es (mit dem Befehl `*RST`) auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt worden ist. Durch Voreinstellung des Geräts (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) oder Zurücksetzen der Karte (mit dem Befehl `SYSTem:CPON`) wird die Einstellung *nicht* geändert.

Frontplattenbedienung: DMM or Channel (Configure) > AC FILTER

Betriebsart Fernprogrammierung: Geben Sie die niedrigste Frequenz an, die beim Eingangssignal an den angegebenen Kanälen zu erwarten ist. Anhand der von Ihnen angegebenen Frequenz wählt daraufhin das Gerät den geeigneten Zeitüberschreitungswert (siehe Tabelle oben).

```
[SENSe:]FREQuency:RANGe:LOWer {3|20|200} [,(@<ch_list>)]
```

Wenn Sie den optionalen Parameter <ch_list> nicht vorgeben, wird der Befehl auf das interne DMM angewendet.

Mx+B-Skalierung

Mit der Skalierungsfunktion können Sie während eines Scan-Vorgangs oder bei der Durchführung von Messungen im DMM-Einzelbetrieb eine *Verstärkung* und einen *Offset* auf die Messwerte anwenden. Neben den Werten für die Verstärkung (M) und den Offset (B) können Sie eine benutzerdefinierte Messbezeichnung für die skalierten Messwerte angeben (U/Min., psi etc.). Die Skalierung können Sie auf beliebige Multiplexer-Kanäle und für jede beliebige Messfunktion anwenden. Bei Kanälen der digitalen Module ist keine Skalierung erlaubt.

- Für die Skalierung gilt folgende Gleichung:

  Skalierter Messwert = (Verstärkung x Messwert) + Offset

- Wenn Sie die Messkonfiguration (Funktion, Messwandleryp etc.) für einen Kanal oder das interne DMM ändern, wird die Skalierungsfunktion für den/die betreffenden Kanäle deaktiviert, die Verstärkungs- und Offset-Werte werden jedoch nicht gelöscht.
- Wenn Sie die Skalierungsfunktion bei einem Kanal anwenden möchten, dem auch Alarme zugewiesen sind, *konfigurieren Sie die Skalierungswerte unbedingt zuerst*. Falls Sie zuerst Alarmgrenzwerte zuweisen, schaltet das Gerät die Alarme ab und löscht die Grenzwerte, sobald Sie die Skalierungsfunktion für diesen Kanal aktivieren. Geben Sie in Verbindung mit der Skalierung eine benutzerdefinierte Messbezeichnung an, so wird diese automatisch verwendet, wenn Alarme an diesem Kanal eingeloggt werden.
- Wenn Sie die Scan-Liste neu definieren, so bleiben der Skalierungsstatus bzw. die Werte für die Verstärkung und den Offset unverändert. Wenn Sie einen bestimmten Kanal im Nachhinein wieder in die Scan-Liste aufnehmen, werden die ursprünglichen Verstärkungs- und Offset-Werte wiederhergestellt.
- Sie können eine benutzerdefinierte Bezeichnung mit bis zu 3 Zeichen anlegen. Zulässig sind die Buchstaben (A-Z), die Ziffern (0-9), Unterstriche (_), Leerzeichen und das #-Zeichen, das auf dem Display der Frontplatte als Gradsymbol (°) und an der Fernprogrammierungsschnittstelle als #-Zeichen in einem Ausgabestring angezeigt wird.
- Der für Verstärkung und Offset zulässige Höchstwert ist ±1E+15.
- Mit den Befehlen `CONFigure` und `MEASure?` setzen Sie die Verstärkung (M) automatisch auf 1 und den Offset (B) auf 0.
- Das Zurücksetzen des Geräts auf seine Werkseinstellungen (mit dem Befehl `*RST`) bewirkt, dass die Skalierung ausgeschaltet, die Skalierungswerte für alle Kanäle gelöscht werden und aus der benutzerdefinierten Bezeichnung ein Leerstring („“) wird. Durch Voreinstellung des Geräts (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) werden *weder* die Skalierungswerte gelöscht *noch* die Skalierung ausgeschaltet.

Frontplattenbedienung:

DMM or Channel (Configure) > SCALING > GAIN | OFFSET | UNITS

Zum Definieren der Bezeichnung für den gewählten Kanal verschieben Sie den Mauszeiger zunächst mit den Pfeiltasten auf die Zielposition und wählen anschließend mit dem Drehknopf die gewünschten Buchstaben oder Zahlen. Um die Bezeichnung für den gewählten Kanal zu löschen, ändern Sie jedes Zeichen in ein „ **^** “, wobei Sie mit dem Zeichen ganz rechts beginnen und zum nächsten Zeichen vorrücken, indem Sie den nach links weisenden Pfeil drücken.

Betriebsart Fernprogrammierung: Mit den folgenden Befehlen stellen Sie die Verstärkung und den Offset ein und legen Ihre eigene Messbezeichnung an.

```
CALC:SCALE:GAIN 1.2,(@1003)
CALC:SCALE:OFFSET 10,(@1003)
CALC:SCALE:UNIT 'PSI',(@1003)
```

Wenn Sie die Verstärkung und den Offset festgelegt haben, können Sie die Skalierungsfunktion für den angegebenen Kanal aktivieren, indem Sie folgenden Befehl ausgeben.

```
CALC:SCALE:STATE ON,(@1003)
```

Scannen

Das Gerät ermöglicht die Zuordnung eines DMM (wahlweise intern oder extern) zu Multiplexer-Kanälen zum Zweck des *Scannens*. Während eines Scan-Vorgangs stellt das Messgerät der Reihe nach eine Verbindung zwischen dem DMM und den einzelnen konfigurierten Kanälen des Multiplexers her und nimmt für jeden Kanal eine Messung vor.

Jeder Kanal, der durch das Messgerät abgetastet werden kann, kann auch in den Scan-Vorgang einbezogen werden. Dies gilt auch für jede beliebige Kombination von Temperatur-, Spannungs-, Widerstands-, Strom-, Frequenz- oder Periodenmessungen an Multiplexer-Kanälen. Ein Scan-Vorgang kann zudem das Abtasten eines digitalen Kanals oder die Ablesung eines Totalisatorzählwerts an den digitalen Modulen beinhalten. Scannen ist bei folgenden Modulen erlaubt:

- 34921A bis 34925A Multiplexer-Module
- 34950A Digitales E/A-Modul (ausschließlich digitale Eingangs- und Zählerkanäle)
- 34952A Multifunktionsmodul (ausschließlich digitale Eingangs- und Totalisatorkanäle)

Automatisiertes Scannen ist mit den Schaltermodulen nicht erlaubt. Ferner beinhaltet der Scan-Vorgang nicht das Schreiben in einen digitalen Kanal oder einen Spannungsausgang aus einem DAC-Kanal. Sie können allerdings ein Programm schreiben, mit dem Sie manuell eine Scan-Konfiguration entwerfen, die diese Operationen umfasst.

Regeln für das Scannen

- Einen Scan-Vorgang können Sie erst starten, wenn Sie eine Scan-Liste eingerichtet haben, die alle gewünschten Multiplexer-Kanäle bzw. digitalen Kanäle umfasst. Nicht in der Scan-Liste enthaltene Kanäle werden beim Scannen übergangen. Das Gerät arbeitet beim Scannen die Liste der Kanäle in aufsteigender Reihenfolge von Steckplatz 1 bis Steckplatz 8 ab (wobei die Kanäle, falls nötig, neu geordnet werden). Falls die in der vorliegenden Scan-Liste aufgeführten Kanäle nicht in einer bestimmten Reihenfolge gescannt werden sollen, siehe „Nicht-sequenzielles Scannen“ auf Seite 63. Messungen erfolgen nur während des Scannens und ausschließlich an den Kanälen, die sich in der Scan-Liste befinden.
- Sie können mindestens 500.000 Messwerte in den Speicher schreiben, die alle automatisch mit einem Zeitstempel versehen werden. Wenn der Speicher voll ist, wird ein Status-Register-Bit gesetzt, und die als Erstes gespeicherten (ältesten) Messwerte werden durch die neuen überschrieben. Die neuesten Messwerte bleiben stets erhalten. Den Inhalt des Speichers können Sie jederzeit lesen, auch während des Scannens. Der Messwertspeicher wird nicht geleert, wenn Sie seinen Inhalt lesen.

- Jedes Mal, wenn Sie einen neuen Scan-Vorgang starten, löscht das Gerät alle aus dem vorherigen Scan-Vorgang stammenden Messwerte (einschließlich der Alarmdaten). Deshalb bezieht sich der Inhalt des Speichers stets auf den aktuellen Scan-Vorgang .
- Die Analog-Bus-Relais werden während des Scan-Vorgangs automatisch – zum Anschließen des internen DMM für die Messung – geöffnet und geschlossen. Beispielsweise kommen bei allen Zweidraht-Messungen die ABus1-Relais zum Einsatz. Bei Vierdraht-Messungen werden neben den ABus1-Relais zusätzlich die ABus2-Relais (SENS) verwendet.
- Wenn der Scan-Vorgang gestartet wird, öffnet das Gerät alle Kanäle, die sich in Banken befinden, die mindestens einen der in der Scan-Liste aufgeführten Kanäle enthalten.
- Damit gewährleistet ist, dass vor dem Scan-Vorgang keine Signale in die Analog-Busse geleitet werden, öffnet das Gerät alle ABus1-Relais (und zwar für alle Banken in allen Steckplätzen). Bei Banken, die in der Scan-Liste aufgeführte Kanäle enthalten, öffnet das Gerät außerdem (unabhängig davon, ob Vierdraht-Messungen stattfinden oder nicht) alle ABus2-Relais. Enthält die Scan-Liste keine für Vierdraht-Messungen konfigurierten Kanäle, so bleibt die Schaltstellung der ABus2-Relais in den nicht zu scannenden Banken unverändert.
- Die Stellung der ABus3- und ABus4-Relais wird nicht verändert; diese Relais stehen während des Scan-Vorgangs zur Verfügung. Lassen Sie unbedingt *VORSICHT* walten, wenn Sie diese Relais bei Banken schließen, die am Scan-Vorgang beteiligt sind. Während des Scannens werden alle an ABus3 und/oder ABus4 vorhandenen Signale mit den gescannten Messwerten an ABus1 und ABus2 zusammengeführt.
- Während des Scan-Vorgangs verhindert das Gerät, dass auf Kanäle in Banken zurückgegriffen wird, die mindestens einen in der Scan-Liste angegebenen Kanal enthalten. (Diese Kanäle sind allein dem Scannen vorbehalten.) Darüber hinaus lässt das Gerät nicht zu, dass ABus1- und ABus2-Relais bei Banken zum Einsatz kommen, die in der Scan-Liste aufgeführte Kanäle enthalten. Befinden sich ein oder mehrere für Vierdraht-Messungen konfigurierte Kanäle in der Scan-Liste, so werden die Schaltregeln für die ABus2-Relais auch auf die nicht am Scan-Vorgang beteiligten Banken ausgeweitet.
- Wird das für Strommessungen vorgesehene ABus1-Relais (nur bei Kanal 931 am 34921A) vor dem Start des Scan-Vorgangs nicht geschlossen, so werden die vier Stromkanäle (41 bis 44) nicht in den Scan-Vorgang einbezogen. Wird jedoch das ABus1-Relais geschlossen, so öffnet das Gerät *unterbrechungsfrei* sowohl das ABus1-Relais als auch die vier zugehörigen Stromkanäle.
- Wenn Sie (bei digitalen Modulen) eine digitale Kanalabtastung in eine Scan-Liste einfügen, wird der entsprechende Kanal für den Scan-Vorgang vorgesehen. Das Gerät gibt den Befehl zum Zurücksetzen der Karte aus, damit wird aus diesem Kanal ein Eingangskanal (was keinen Einfluss auf den anderen Kanal hat).

- Während des Scan-Vorgangs können Sie bei jedem Kanal der digitalen Module, der nicht am Scan-Vorgang beteiligt ist, untergeordnete Steuerungsfunktionen ausüben. So können Sie beispielsweise eine DAC-Spannung ausgeben oder in einen digitalen Kanal schreiben (auch wenn der Totalisator Bestandteil der Scan-Liste ist). Die für das Scannen relevanten Parameter können Sie allerdings während des Scan-Vorgangs nicht modifizieren (etwa die Kanalkonfiguration, das Scan-Intervall, das Zurücksetzen der Karte etc.).
- Umfasst ein Scan-Vorgang Ablesewerte des Totalisators, so wird der Zählwert während des Scannens *nur* dann nach der Ablesung zurückgesetzt, wenn der Zurücksetzungsmodus für den Totalisator aktiviert ist.
- Am Ende des Scan-Vorgangs wird der zuletzt gescannte Kanal geöffnet (ebenso alle beim Scannen aktive Analog-Bus-Relais). Alle während des Scan-Vorgangs geöffneten Kanäle bleiben auch nach Abschluss des Scannens geöffnet.
- Wenn Sie einen laufenden Scan-Vorgang abbrechen, beendet das Gerät alle laufenden Ablesungen. (Die Ablesewerte werden nicht aus dem Speicher gelöscht.) Wird der Befehl während des Scan-Vorgangs empfangen, so wird dieser Vorgang nicht zum Abschluss gebracht und kann anschließend auch nicht an dem Punkt wiederaufgenommen werden, an dem er abgebrochen wurde. Wenn Sie einen neuen Scan-Vorgang starten, werden alle vorherigen Messwerte aus dem Speicher gelöscht.
- Messungen an den von Ihnen konfigurierten Kanälen können Sie entweder mit dem internen DMM oder einem externen Messgerät vornehmen. Das 34980A lässt allerdings immer nur eine Scan-Liste zu. Es ist nicht möglich, einen Teil der Kanäle mit dem internen DMM und die anderen mit einem externen Messgerät zu scannen. Die Messwerte werden nur bei Verwendung des internen DMM im Speicher des 34980A abgelegt.
- Der Überwachungsmodus wird automatisch für all die Kanäle aktiviert, die in der aktiven Scan-Liste enthalten sind (siehe „Überwachungsmodus“ auf Seite 67).
- Die jeweils aktuelle Scan-Liste wird im flüchtigen Speicher abgelegt und geht verloren, wenn das Gerät ausgeschaltet oder (mit dem Befehl `*RST`) auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt wird.

Hinzufügen von Kanälen zur Scan-Liste

Einen Scan-Vorgang können Sie erst starten, wenn Sie eine Scan-Liste eingerichtet haben, die alle gewünschten Multiplexer-Kanäle bzw. digitalen Kanäle umfasst. Nicht in der Scan-Liste enthaltene Kanäle werden beim Scannen übergangen. Das Gerät arbeitet beim Scannen die Liste der Kanäle in aufsteigender Reihenfolge von Steckplatz 1 bis Steckplatz 8 ab (wobei die Kanäle, falls nötig, neu geordnet werden).

So legen Sie über die Frontplatte eine Scan-Liste an

- Um der Scan-Liste den aktiven Kanal hinzuzufügen, drücken Sie Channel (Configure). Wählen Sie anschließend die Funktion, den Bereich, die Auflösung und die übrigen Parameter für den Kanal. Fügen Sie den Kanal anschließend der Scan-Liste hinzu, indem Sie folgende Optionen wählen:

  SCAN THIS CHANNEL? > YES

- Um den aktiven Kanal aus der Scan-Liste herauszunehmen, wählen Sie:

  SCAN THIS CHANNEL? > NO

- Um alle Kanäle aus der Scan-Liste entfernen, wählen Sie:

  Scan (Configure) > CLEAR SCAN LIST? > YES

- Drücken Sie Scan (Measure), um einen Scan-Vorgang zu starten und alle Messwerte im Speicher aufzuzeichnen. Jedes Mal, wenn Sie einen neuen Scan-Vorgang starten, werden alle zuvor gespeicherten Messwerte aus dem Speicher gelöscht. Wenn Sie zuvor keine Scan-Liste definiert haben, setzen Sie mit dem Befehl Scan (Measure) einen Scan-Vorgang mit dem internen DMM unabhängig von den Kanälen in Gang.
- Um einen laufenden Scan-Vorgang anzuhalten, drücken Sie die Taste Scan (Measure) und halten sie gedrückt.

So legen Sie über die Fernprogrammierungsschnittstelle eine Scan-Liste an

- Mit dem Befehl `ROUTe:SCAN` geben Sie an, welche Kanäle in die Scan-Liste aufzunehmen sind. Mit dem Abfragebefehl `ROUTe:SCAN?` stellen Sie fest, welche Kanäle bereits in der Scan-Liste enthalten sind.
- Um der bereits bestehenden Scan-Liste weitere Kanäle hinzuzufügen, senden Sie den Befehl `ROUTe:SCAN:ADD`. Um bestimmte Kanäle aus der vorhandenen Scan-Liste zu entfernen, senden Sie den Befehl `ROUTe:SCAN:REMove`.
- Um alle Kanäle aus der Scan-Liste zu entfernen, senden Sie den Befehl `ROUT:SCAN (@)`.
- Zum Starten eines Scan-Vorgangs, verwenden Sie den Befehl `INITiate` oder `READ?`.
  Die Messwerte werden im Speicher abgelegt. Jedes Mal, wenn Sie einen neuen Scan-Vorgang starten, wird der jeweils zuvor gespeicherte Satz Messwerte aus dem Speicher gelöscht.
- Um einen bereits laufenden Scan-Vorgang abzubrechen, wählen Sie den Befehl `ABORt`.

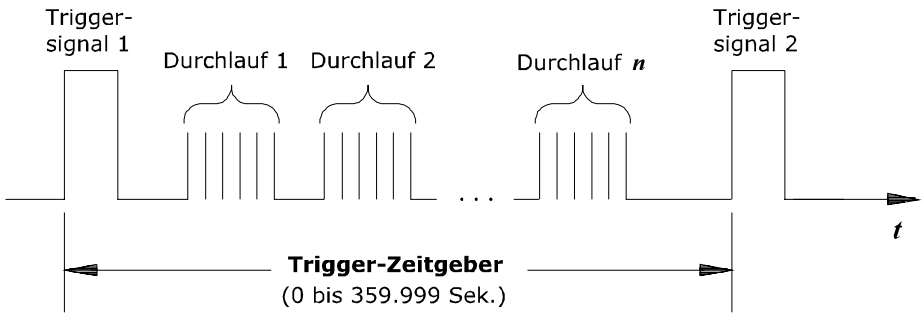
Triggerquelle für das Scannen

Sie können eine Aktion oder ein Ereignis konfigurieren, die bzw. das die einzelnen Durchläufe durch die Scan-Liste startet (wobei bei einem *Durchlauf* die Scan-Liste einmal von Anfang bis Ende abgearbeitet wird):

- Sie können den geräteinternen Zeitgeber auf ein Intervall einstellen, nach dem jeweils automatisch ein Scan-Durchlauf gestartet werden soll. Zudem kann auch eine Zeitverzögerung zwischen den Kanälen in der Scan-Liste eingestellt werden (siehe „Kanalverzögerung“ auf Seite 59).
- Manuell können Sie einen Scan-Vorgang steuern, indem Sie an der Frontplatte wiederholt die Taste Scan (Measure) drücken.
- Über die Fernprogrammierungsschnittstelle können Sie einen Scan-Durchlauf starten, indem Sie den entsprechenden Software-Befehl senden (`MEASure?` oder `INITiate`).
- Sie können den Empfang eines externen TTL-Triggerimpulses als Startsignal für einen Scan-Durchlauf verwenden.
- Ein Scan-Durchlauf kann gestartet werden, wenn an dem jeweils überwachten Kanal ein Alarmereignis eingeloggt wird.

Scannen in Intervallen

In dieser Konfiguration steuern Sie die Frequenz der Scan-Durchläufe, indem Sie die Wartezeit (das *Trigger-Trigger-Intervall*) angeben, die zwischen dem Start des ersten Triggers und dem Start des nächsten Triggers verstreichen soll. Ist das Scan-Intervall kleiner als die zum Messen aller in der Scan-Liste enthaltenen Kanäle erforderliche Zeit, so scannt das Gerät ohne Unterbrechung und so schnell wie möglich (und es wird kein Fehler generiert).



Trigger-Trigger-Intervall

- Das Scan-Intervall können Sie auf jeden beliebigen Wert zwischen 0 Sekunden und 99:59:59 Stunden (359.999 Sekunden) mit einer Genauigkeit von 1 ms einstellen.

- Sobald Sie den Scan-Vorgang gestartet haben, beginnt das Gerät mit dem Scannen und hört erst auf, wenn Sie es anhalten oder wenn die Triggerzahl erreicht ist. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter „Triggerzahl“ auf Seite 56.
- Während des Scannens kommen bei den Messwerten Mx+B-Skalierung und Alarmgrenzwerte zur Anwendung und alle Messdaten werden im flüchtigen Speicher abgelegt.
- Mit den Befehlen `CONFigure` und `MEASure?` setzen Sie das Scan-Intervall automatisch auf „Sofort“ (0 Sekunden) und die Anzahl der Scan-Durchläufe auf 1.
- Das Gerät setzt das Scan-Intervall auf „Sofort“ (0 Sekunden), nachdem es (mit dem Befehl `*RST`) auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt worden ist. Durch Voreinstellung des Geräts (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) oder Zurücksetzen der Karte (mit dem Befehl `SYSTem:CPON`) wird die Einstellung *nicht* geändert.

Frontplattenbedienung: Scan (Configure) > INTERVAL > SCAN INTERVAL

Drücken Sie Scan (Measure), um den Scan-Vorgang zu starten und alle Messwerte im Speicher aufzeichnen zu lassen. Zwischen den einzelnen Scan-Durchläufen wird auf dem Display der Frontplatte der Hinweis „WAITING FOR TRIG“ eingeblendet.

Hinweis: Um einen Scan-Vorgang anzuhalten, drücken Sie die Taste Scan (Measure) und halten sie gedrückt.

Betriebsart Fernprogrammierung: Mit dem folgenden Programmabschnitt konfigurieren Sie das Gerät für ein Scannen in Intervallen.

```
TRIG:SOURCE TIMER        Zeitintervallmodus wählen
TRIG:TIMER 5             Scan-Intervall auf 5 Sekunden setzen
TRIG:COUNT 2             Scan-Liste zweimal durchlaufen
INIT                     Scan-Vorgang starten
```

Hinweis: Senden Sie den Befehl ABORt, um einen Scan-Vorgang anzuhalten.

Manuelles Scannen

In dieser Konfiguration wartet das Gerät entweder auf eine entsprechende Eingabe über die Frontplatten-Tastatur oder einen Befehl von der Fernprogrammierungsschnittstelle. Erst dann beginnt es mit der Abarbeitung der Scan-Liste.

- Alle aus dem Scan-Vorgang hervorgegangenen Messwerte werden im flüchtigen Speicher abgelegt. Die Messwerte werden im Speicher gesammelt, bis der Scan-Vorgang beendet ist (d. h. bis die Triggerzahl erreicht ist oder Sie den Vorgang abbrechen).

- Sie können eine Triggerzahl angeben, die die Anzahl der Tastendrücke an der Frontplatte oder der Scan-Trigger-Befehle vorgibt, die nötig sind, bis der Scan-Vorgang beendet wird. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter „Triggerzahl“ auf Seite 56.
- Während des manuellen Scannens kommen bei den Messwerten Mx+B-Skalierung und Alarmgrenzwerte zur Anwendung und alle Messdaten werden im flüchtigen Speicher abgelegt.

Frontplattenbedienung: Scan (Configure) > INTERVAL > MANUAL

Drücken Sie Scan (Measure), um den Scan-Vorgang zu starten und alle Messwerte im Speicher aufzuzeichnen.

Hinweis: Um einen Scan-Vorgang anzuhalten, drücken Sie die Taste Scan (Measure) und halten sie gedrückt.

Betriebsart Fernprogrammierung: Mit dem folgenden Programmabschnitt konfigurieren Sie das Gerät für manuelles Scannen.

```
TRIG:SOURCE BUS          Bus-Modus (manuell) wählen
TRIG:COUNT 2             Scan-Liste zweimal durchlaufen
INIT                     Scan-Vorgang starten
```

Senden Sie nun zum Starten jedes einzelnen Scan-Durchlaufs jeweils den Befehl `*TRG` (Trigger). Der Befehl `*TRG` wird erst angenommen, wenn sich das interne DMM im entsprechenden Betriebszustand (Warten auf Trigger) befindet.

Hinweis: Senden Sie den Befehl ABORt, um einen Scan-Vorgang anzuhalten.

Scannen bei Alarm

In dieser Konfiguration startet das Gerät immer dann einen Scan-Vorgang, wenn ein Messwert einen Alarmgrenzwert für den betreffenden Kanal überschreitet. Sie haben auch die Möglichkeit, den Kanälen der digitalen Module (34950A und 34952A) Alarme zuzuweisen. So können Sie beispielsweise die Auslösung eines Alarms veranlassen, wenn an einem digitalen Eingangskanal ein bestimmtes Bit-Muster oder eine Bit-Muster-Änderung festgestellt oder wenn an einem Totalisatorkanal ein bestimmter Zählwert erreicht wird.

HINWEIS Eine ausführliche Beschreibung der Konfiguration und Anwendung von Alarmen finden Sie unter „Alarmgrenzwerte“ auf Seite 72.

- In dieser Scan-Konfiguration können Sie der Überwachungsfunktion die fortlaufende Erhebung von Messwerten für einen bestimmten Kanal und das Warten auf einen Alarm an diesem Kanal überlassen. Die Kanäle wer-

den auch überwacht, wenn sie sich nicht in einer aktiven Scan-Liste befinden, sie müssen jedoch für eine Messung konfiguriert sein.

- Alle aus dem Scan-Vorgang hervorgegangenen Messwerte werden im flüchtigen Speicher abgelegt. Die Messwerte werden im Speicher gesammelt, bis der Scan-Vorgang beendet ist (d. h. bis die Triggerzahl erreicht ist oder Sie den Vorgang abbrechen).
- Sie können eine Triggerzahl angeben, die die Anzahl der Tastendrücke an der Frontplatte oder der Scan-Trigger-Befehle vorgibt, die nötig sind, bis der Scan-Vorgang beendet wird. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter „Triggerzahl“ auf Seite 56.
- Während des manuellen Scannens kommen bei den Messwerten Mx+B-Skalierung und Alarmgrenzwerte zur Anwendung und alle Messdaten werden im flüchtigen Speicher abgelegt.

Frontplattenbedienung: Scan (Configure) > ALARM

Um die Überwachungsfunktion zu aktivieren, wählen Sie den gewünschten Kanal und drücken die Taste DMM oder Channel (Measure). Um den Scan-Vorgang zu starten, drücken Sie die Taste Scan (Measure). Wenn ein Alarm ausgelöst wird, beginnt der Scan-Vorgang und die dabei ermittelten Messwerte werden im Speicher abgelegt.

Hinweis: Um einen Scan-Vorgang anzuhalten, drücken Sie die Taste Scan (Measure) und halten sie gedrückt.

Sie können außerdem das Gerät so konfigurieren, dass bei Eintritt des Alarmzustands die Scan-Liste nur einmal oder fortgesetzt durchlaufen wird:

Scan (Configure) > ALARM > ALARM TRIG MODE > SINGLE | CONTIN

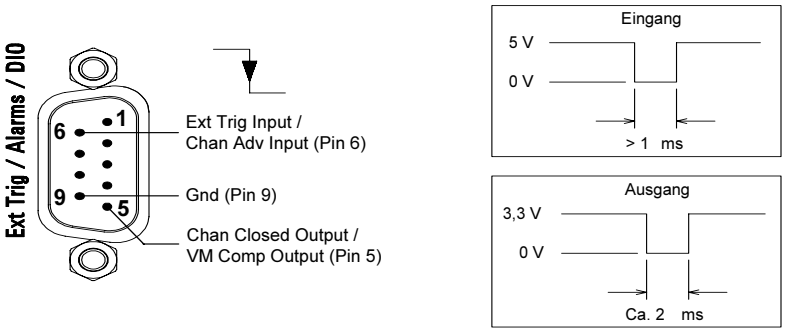
Betriebsart Fernprogrammierung: Mit folgendem Programmabschnitt konfigurieren Sie das Gerät dahingehend, dass es den Scan-Vorgang stets neu startet, wenn es einen Alarm registriert.

```
TRIG:SOURCE ALARM1                  Alarmkonfiguration wählen
TRIG:SOURCE:ALARM CONT              Modus für fortlaufendes
                                    Scannen wählen

CALC:LIM:UPPER 10.25,(@1003)        Oberen Alarmgrenzwert einrichten
CALC:LIM:UPPER:STATE ON,(@1003)     Alarme aktivieren
OUTPUT:ALARM1:SOURCE (@1003)        Alarme bei Alarm 1 melden

ROUT:MON:CHAN (@1003)               Zu überwachenden Kanal angeben
ROUT:MON:CHAN:ENABLE ON,(@1003)     Überwachung für Kanal aktivieren
ROUT:MON:STATE ON                   Überwachungsmodus aktivieren

INIT                                Scan-Vorgang starten
```

Hinweis: Senden Sie den Befehl ABORt, um einen Scan-Vorgang anzuhalten.

Externes Scannen

In dieser Konfiguration durchläuft das Gerät jedes Mal von neuem die Scan-Liste, wenn bei der *Ext Trig Input*-Leitung (Pin 6) an der Geräterückseite ein niedriger TTL-Impuls ankommt.



Ext Trig Input-Anschluss (Rückansicht des Geräts)

- Durch Angabe der Anzahl der Scan-Durchläufe geben Sie vor, wie viele externe Pulse das Gerät erhalten muss, bis es den Scan-Vorgang beendet. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter „Triggerzahl“ auf Seite 56.
- Empfängt das Gerät ein externes Triggersignal, bevor es in Bereitschaft ist, so puffert es einen Trigger und ignoriert anschließend jeden weiteren ankommenden Triggerimpuls (es wird kein Fehler generiert).
- Alle aus dem Scan-Vorgang hervorgegangenen Messwerte werden im flüchtigen Speicher abgelegt. Die Messwerte werden im Speicher gesammelt, bis der Scan-Vorgang beendet ist (d. h. die Scan-Anzahl erreicht ist oder Sie den Vorgang abbrechen).
- Während des Scannens kommen bei den Messwerten Mx+B-Skalierung und Alarmgrenzwerte zur Anwendung und alle Messdaten werden im flüchtigen Speicher abgelegt.

Frontplattenbedienung: Scan (Configure) > INTERVAL > EXTERNAL

Drücken Sie Scan (Measure), um den Scan-Vorgang zu starten und alle Messwerte im Speicher aufzeichnen zu lassen. Zwischen den einzelnen Scan-Durchläufen wird auf dem Display der Frontplatte der Hinweis „WAITING FOR TRIG“ eingeblendet. Wird ein TTL-Impuls empfangen, beginnt das Gerät den Scan-Vorgang und legt die dabei ermittelten Messwerte im Speicher ab.

Hinweis: Um einen Scan-Vorgang anzuhalten, drücken Sie die Taste Scan (Measure) und halten sie gedrückt.

Betriebsart Fernprogrammierung: Mit dem folgenden Programmabschnitt konfigurieren Sie das Gerät für das Scannen mit externem Trigger.

```
TRIG:SOURCE EXT          Externen Triggermodus wählen
TRIG:COUNT 2             Scan-Liste zweimal durchlaufen
INIT                     Scan-Vorgang starten
```

Hinweis: Senden Sie den Befehl ABORt, um einen Scan-Vorgang anzuhalten.

Triggerzahl

Sie können vorgeben, wie viele Trigger das interne DMM akzeptieren soll, bis es in den Leerlaufbetrieb zurückkehrt. Die Triggerzahl wird beim Sannen und bei Messungen im DMM-Einzelbetrieb (ohne Scan-Liste) berücksichtigt.

- Wählen Sie eine Triggerzahl zwischen 1 und 500.000 oder fortlaufendes Scannen.
- Sie können mindestens 500.000 Messwerte in den Speicher schreiben, die alle automatisch mit einem Zeitstempel versehen werden. Wenn der Speicher voll ist, werden die als Erstes gespeicherten (ältesten) Messwerte durch die neuen überschrieben. Die neuesten werden stets aufbewahrt.
- In Kombination mit der Triggerzahl können Sie eine Abtastzahl und Durchlaufzahl angeben. Die drei Parameter werden unabhängig voneinander angewendet; die insgesamt zurückgegebenen Messwerte sind das Produkt der drei Parameter.
- Mit den Befehlen `CONFigure` und `MEASure?` wird die Triggerzahl für das Scannen automatisch auf 1 gesetzt.
- Das Gerät setzt die Scan-Triggerzahl auf 1, nachdem es (mit dem Befehl `*RST`) auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt worden ist. Durch Voreinstellung des Geräts (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) oder Zurücksetzen der Karte (mit dem Befehl `SYSTem:CPON`) wird die Einstellung *nicht* geändert.

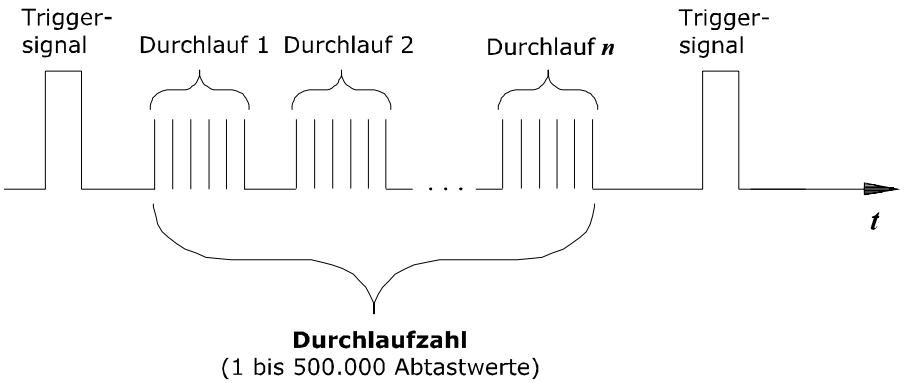
Frontplattenbedienung: Scan (Configure) > SCAN TRIGGER > COUNTED | INFINITE

Betriebsart Fernprogrammierung: `TRIGger:COUNt`

Um einen fortlaufenden Scan-Vorgang zu konfigurieren, senden Sie den Befehl `TRIG:COUNT INFINITY`.

Durchlaufzahl

Mit der Durchlaufzahl geben Sie die Zahl der Durchläufe vor, die bei einem Scan-Vorgang je Triggerereignis erfolgen sollen. (Bei einem *Durchlauf* wird die Scan-Liste einmal komplett abgearbeitet.) Bei jeder Messung leuchtet die Abtastanzeige (*) an der Frontplatte.



Durchlaufzahl

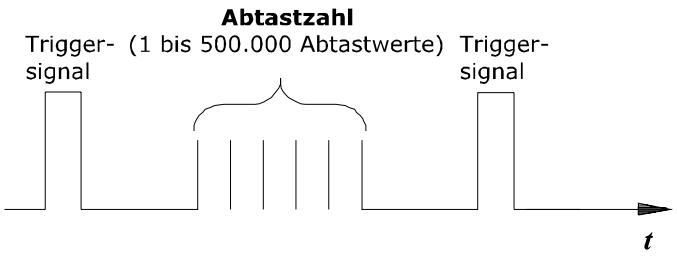
- Die Durchlaufzahl gilt nur beim Scannen. Wurden keine Kanäle über eine Scan-Liste vorgegeben, so wird die angegebene Durchlaufzahl ignoriert (aber kein Fehler generiert).
- In Kombination mit der Durchlaufzahl können Sie eine Trigger- und eine Abtastzahl angeben. Die drei Parameter werden unabhängig voneinander angewendet; die insgesamt zurückgegebenen Messwerte sind das Produkt der drei Parameter.
- Sie können mindestens 500.000 Messwerte in den Speicher schreiben, die alle automatisch mit einem Zeitstempel versehen werden. Wenn der Speicher voll ist, werden die als Erstes gespeicherten (ältesten) Messwerte durch die neuen überschrieben. Die neuesten werden stets aufbewahrt.
- Mit den Befehlen `CONFigure` und `MEASure?` wird die Durchlaufzahl automatisch auf 1 gesetzt.
- Das Gerät setzt die Durchlaufzahl auf 1, nachdem es (mit dem Befehl `*RST`) auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt worden ist. Durch Voreinstellung des Geräts (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) oder Zurücksetzen der Karte (mit dem Befehl `SYSTem:CPON`) wird die Einstellung *nicht* geändert.

Frontplattenbedienung: Scan (Configure) > SWEEP COUNT

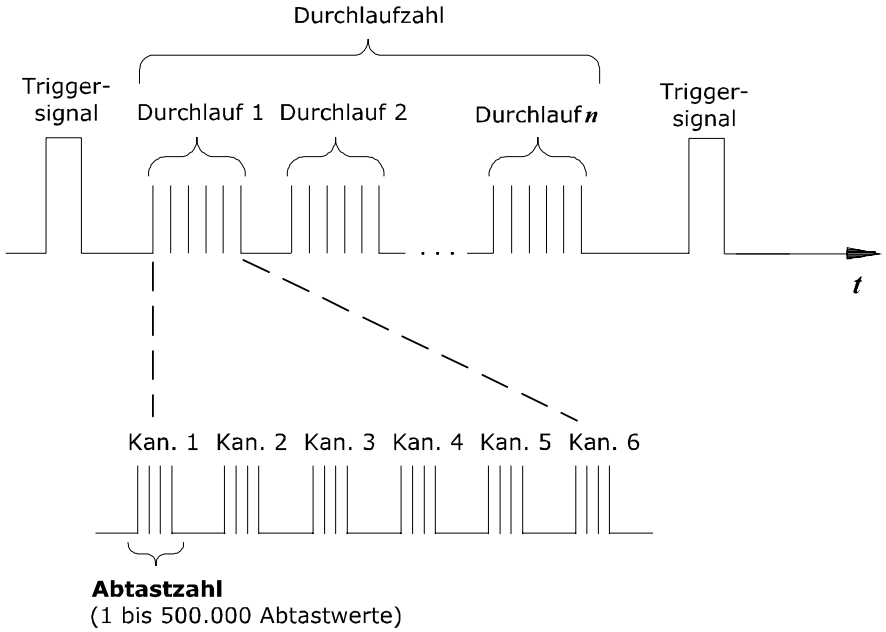
Betriebsart Fernprogrammierung: `SWEep:COUNt`

Abtastzahl

Mit der Abtastzahl legen Sie die Zahl der automatisch getriggerten Abtastaktionen fest, die das interne DMM pro Trigger an den einzelnen Kanälen durchführen soll. Die Abtastzahl wird beim Sannen und bei Messungen im DMM-Einzelbetrieb (ohne Scan-Liste) berücksichtigt. Bei jeder Messung leuchtet die Abtastanzeige (*) an der Frontplatte.



Abtastzahl für den DMM-Einzelbetrieb



Abtastzahl für den Scanning-Modus

- Beim Scannen gibt die Abtastzahl die Anzahl der Messwerte pro Kanal vor (die dann für alle in der Scan-Liste aufgeführten Kanäle gleich ist). Wenn keine Kanäle in die Scan-Liste aufgenommen wurden, gibt die Abtastzahl die Anzahl der Messungen pro Trigger für das interne DMM vor.
- In Kombination mit der Abtastzahl können Sie eine Trigger- und eine Durchlaufzahl angeben. Die drei Parameter werden unabhängig voneinander angewendet; die insgesamt zurückgegebenen Messwerte sind das Produkt der drei Parameter.

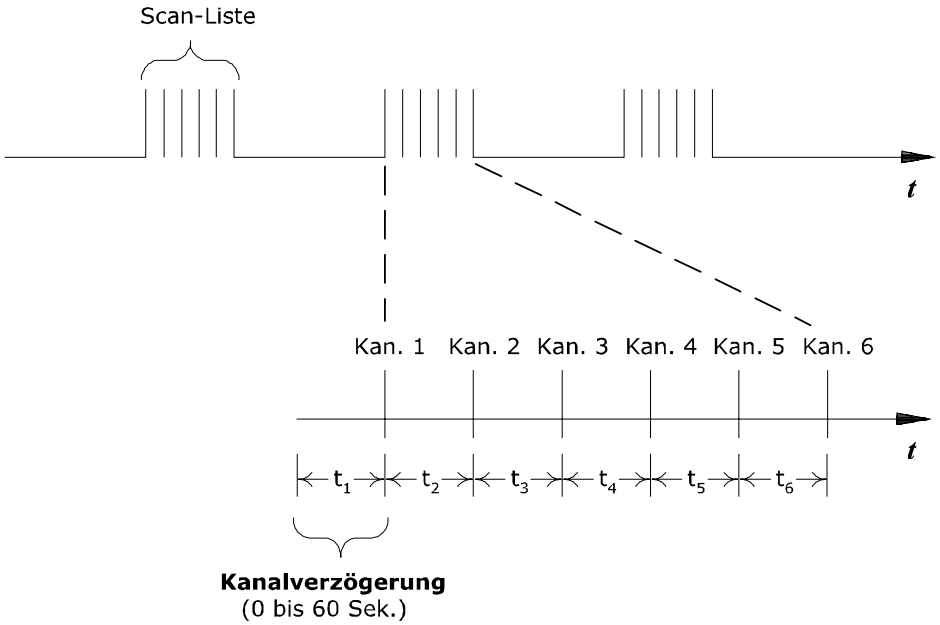
- Sie können mindestens 500.000 Messwerte in den Speicher schreiben, die alle automatisch mit einem Zeitstempel versehen werden. Wenn der Speicher voll ist, werden die als Erstes gespeicherten (ältesten) Messwerte durch die neuen überschrieben. Die neuesten werden stets aufbewahrt.
- Mit den Befehlen `CONFigure` und `MEASure?` wird die Abtastzahl automatisch auf 1 gesetzt.
- Das Gerät setzt die Abtastzahl auf 1, nachdem es (mit dem Befehl `*RST`) auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt worden ist. Durch Voreinstellung des Geräts (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) oder Zurücksetzen der Karte (mit dem Befehl `SYSTem:CPON`) wird die Einstellung *nicht* geändert.

Frontplattenbedienung: Scan (Configure) > SAMPLE COUNT

Betriebsart Fernprogrammierung: `SAMPle:COUNt`

Kanalverzögerung

Das Abarbeitungstempo eines Scan-Durchlaufs können Sie steuern, indem Sie zwischen den in der Scan-Liste angegebenen Multiplexer-Kanälen eine Verzögerung einbauen (was sich für Schaltungen mit hoher Impedanz oder hoher Kapazität empfiehlt). Die Verzögerung erfolgt dann zwischen dem Schließen des Relais und der eigentlichen Messung am Kanal. Hinzuzurechnen ist noch die durch die Relaisumschaltung bedingte Verzögerungs- bzw. Einschwingzeit. Die programmierte Kanalverzögerung hebt die Standardkanalverzögerung, die das Gerät automatisch bei jedem Kanal addiert, auf.



Kanalverzögerung

- Die Kanalverzögerung können Sie (mit einer Genauigkeit von 1 ms) auf jeden Wert zwischen 0 und 60 Sekunden setzen. Bei Bedarf können Sie für jeden Kanal eine andere Verzögerung vorgeben. Die Standardkanalverzögerung ist automatisch. Das Gerät bestimmt die Verzögerung anhand der Funktion, des Bereichs, der Integrationszeit und der Wechselstromfiltereinstellung (siehe „Automatische Kanalverzögerungen“ auf Seite 60).
- Sie haben auch die Möglichkeit, für jeden Kanal des Moduls eine eigene Verzögerung vorzugeben.
- Die Kanalverzögerung ist nur beim Scannen wirksam. Wurden keine Kanäle über eine Scan-Liste vorgegeben, so wird die angegebene Kanalverzögerung ignoriert (aber kein Fehler generiert).
- Wenn Sie Messwerte von größtmöglicher Genauigkeit erhalten möchten, ist es im Allgemeinen nicht ratsam, eine Kanalverzögung zu wählen, die kleiner als der Standardwert (Automatisch) ist. Die Standardkanalverzögung ist darauf ausgelegt, Parameter wie etwa die Einschwingzeit so zu optimieren, dass möglichst genaue Messwerte erzielt werden.
- Mit den Befehlen `CONFigure` und `MEASure?` wird die Kanalverzögerung auf Automatisch gesetzt. Auch durch Zurücksetzen des Geräts auf seine Werkseinstellungen (mit dem Befehl `*RST`) wird die Kanalverzögerung auf Automatisch gesetzt.

Frontplattenbedienung: Channel (Configure) > CHANNEL DELAY > TIME

Sobald Sie den angegebenen Kanal in die Scan-Liste aufgenommen haben, wird die vorgegebene Kanalverzögerung im Menü angezeigt.

Betriebsart Fernprogrammierung: Mit folgendem Befehl fügen Sie den angegebenen Kanälen eine Kanalverzögerung von 2 Sekunden hinzu.

```
ROUT:CHAN:DELAY 2,(@1003,1013)
```

Automatische Kanalverzögerungen

Wenn Sie keine Kanalverzögerung angeben, übernimmt das Gerät diese Aufgabe. Die Verzögerungszeit bestimmt sich aus der Verzögerung, die sich aus der Funktion, dem Bereich, der Integrationszeit und der Wechselstromfiltereinstellung ergibt.

Gleichspannung, Thermoelement, Gleichstrom (für alle Bereiche):

Integrationszeit	Kanalverzögerung
PLC > 1	2,0 ms
PLC ≤ 1	1,0 ms

Widerstand, RTD, Thermistor (Zwei- und Vierdraht):

Bereich	Kanalverzögerung (für PLC > 1)
100Ω	2,0 ms
1 kΩ	2,0 ms
10 kΩ	2,0 ms
100 kΩ	25 ms
1 MΩ	30 ms
10 MΩ	200 ms
100 MΩ	200 ms

Bereich	Kanalverzögerung (für PLC ≤ 1)
100Ω	1,0 ms
1 kΩ	1,0 ms
10 kΩ	1,0 ms
100 kΩ	20 ms
1 MΩ	25 ms
10 MΩ	200 ms
100 MΩ	200 ms

Wechselspannung, Wechselstrom (für alle Bereiche):

Wechselstromfilter	Kanalverzögerung
Langsam (3 Hz)	7,0 Sekunden
Mittel (20 Hz)	1,0 Sekunde
Schnell (200 Hz)	120 ms

Frequenz, Periode:

Wechselstromfilter	Kanalverzögerung
Langsam (3 Hz)	600 ms
Mittel (20 Hz)	300 ms
Schnell (200 Hz)	100 ms

Digitaler Eingang, Gesamt:

Kanalverzögerung
0 Sekunden

Frontplattenbedienung: Channel (Configure) > CHANNEL DELAY > AUTO

Sobald Sie den angegebenen Kanal in die Scan-Liste aufgenommen haben, wird die vorgegebene Kanalverzögerung im Menü angezeigt.

Betriebsart Fernprogrammierung: Mit folgendem Befehl aktivieren Sie für die angegebenen Kanäle die automatische Kanalverzögerung.

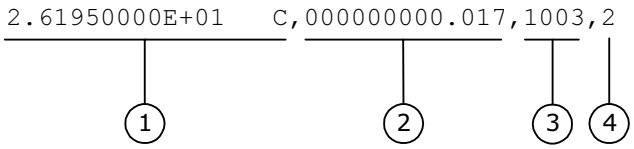
```
ROUT:CHAN:DELAY:AUTO ON,(@1003,1013)
```

Indem Sie mit dem Befehl `ROUTe:CHANnel:DELay` eine bestimmte Kanalverzögerung vorgeben (siehe „Kanalverzögerung“ auf Seite 59), setzen Sie die automatische Kanalverzögerung außer Kraft.

Messwertformat

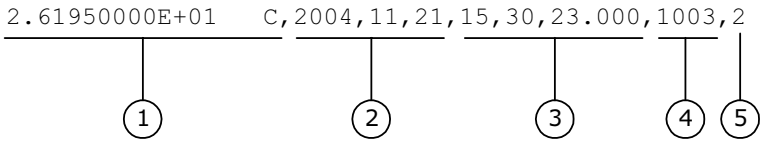
Beim Scannen versieht das Gerät alle Messwerte automatisch mit einem Zeitstempel und legt sie im Speicher ab. Jeder Messwert wird mit Maßeinheit, Zeitstempel, Kanalnummer und Informationen zum Alarmstatus gespeichert. An der Fernprogrammierungsschnittstelle können Sie explizit angeben, welche Informationen zusammen mit den Messwerten zurückgegeben werden sollen (während über die Frontplatte stets alle Informationen einzusehen sind). Die nachstehenden Beispiele zeigen je einen Messwert im *relativen* und einen Messwert im *absoluten* Format, wobei alle Felder aktiviert sind.

Relatives Format (Standard):



1	Messwert mit Einheit (26,195°C)	**3**	Kanalnummer
2	Zeit seit Beginn des Scan-Vorgangs (17 ms)	**4**	Alarmschwellenwert über-/unterschritten (0 = Kein Alarm, 1 = NIEDRIG, 2 = HOCH)

Absolutes Format:



1	Messwert mit Einheit (26,195°C)	**4**	Kanalnummer
2	Datum (21. November 2004)	**5**	Alarmschwellenwert über-/unterschritten (0 = Kein Alarm, 1 = NIEDRIG, 2 = HOCH)
3	Uhrzeit (15:30:23,000)		

- Das Messwertformat wird auf alle Messwerte angewendet, die das Gerät für einen Scan-Vorgang liefert. Das Format kann nicht kanalbezogen zugewiesen werden.
- Mit den Befehlen `CONFigure` und `MEASure?` werden Einheiten, Zeit-, Kanal und Alarmangaben automatisch deaktiviert.

- Die Formateinstellungen werden im flüchtigen Speicher abgelegt und gehen verloren, wenn das Gerät ausgeschaltet oder (mit dem Befehl `*RST`) auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt wird.

Betriebsart Fernprogrammierung: Geben Sie mit folgenden Befehlen das Messwertformat vor:

```
FORMat:READing:ALARm ON
FORMat:READing:CHANnel ON
FORMat:READing:TIME ON
FORMat:READing:TIME:TYPE {ABSolute|RELative}
FORMat:READing:UNIT ON
```

Nicht-sequenzielles Scannen

Das Gerät arbeitet beim Scannen die Liste der Kanäle in aufsteigender Reihenfolge von Steckplatz 1 bis Steckplatz 8 ab (wobei die Kanäle, falls nötig, neu geordnet werden). Sollen die Kanäle in der Scan-Liste nicht nach einer bestimmten Reihenfolge gescannt werden, so empfiehlt sich die Anwendung des *nicht-sequenziellen* Scanning-Modus.

Diese Funktion steht ausschließlich für die Fernprogrammierungsschnittstelle zur Verfügung.

- Der Scanning-Modus ist für das gesamte Grundgerät wirksam und lässt sich nicht selektiv auf einzelne Module anwenden.
- Wenn sequenzielles Scannen (Standardeinstellung) aktiviert ist, werden die Kanäle in der Scan-Liste in aufsteigender Reihenfolge von Steckplatz 1 bis 8 angeordnet. Die zweifache Abarbeitung eines Kanals mittels doppelter Auflistung ist nicht zulässig. Beispielsweise wird (@2001,1003,1001,1003) als (@1001,1003,2001) interpretiert.
- Wenn sequenzielles Scannen deaktiviert (OFF) ist, wird die Reihenfolge beibehalten, in der die Kanäle in der Scan-Liste aufgeführt sind (Ausnahme siehe unten). Die mehrfache Nennung eines Kanals ist zulässig. So ist zum Beispiel sowohl (@2001,2001,2001) als auch (@3010,1003,1001,1005) gültig; die Kanäle werden in der angegebenen Reihenfolge gescannt.
- Wenn Sie in der Scan-Liste einen Bereich von Kanälen angeben, werden die darin enthaltenen Kanäle stets in aufsteigender Reihenfolge sortiert, und zwar unabhängig von der vorgegebenen Scan-Reihenfolge. Deshalb wird (@1009:1001) stets als 1001, 1002, 1003 etc. interpretiert.
- Falls Sie eine Scan-Liste definieren, für die der sequenzielle Modus aktiviert ist, und diesen Modus später deaktivieren, so wird die Scan-Liste nicht neu sortiert. Allerdings wird sie danach wie eine nicht-sequenzielle Liste behandelt.
- Falls Sie eine Scan-Liste mit deaktiviertem sequenziellen Modus (AUS) definiert haben und diesen Modus später aktivieren, so werden die Kanäle in der Scan-Liste neu sortiert.

- Nicht-sequenziell eingerichtete Scan-Listen werden mit dem Befehl `*SAV` nicht als Bestandteil der Geräteeinstellungen gespeichert. In diesem Fall wird der Modus mit vorgegebener Reihenfolge aktiviert, und die Scan-Liste ist leer, wenn die Geräteeinstellungen (mit dem Befehl `*RCL`) wiederhergestellt werden.
- Die Scan-Reihenfolge wird im flüchtigen Speicher abgelegt und der Modus mit vorgegebener Reihenfolge wird aktiviert, wenn das Gerät ausgeschaltet oder (mit dem Befehl `*RST`) auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt wird.

Betriebsart Fernprogrammierung: `ROUTe:SCAN:ORDered {OFF|ON}`

Anzeigen der im Speicher abgelegten Messwerte

- Beim Scannen versieht das Gerät alle Messwerte automatisch mit einem Zeitstempel und legt sie im Speicher ab. Den Inhalt des Speichers können Sie jederzeit lesen, auch während des Scannens. Der Messwertspeicher wird nicht geleert, wenn Sie seinen Inhalt lesen.
- Diese Funktion steht ausschließlich für die Fernprogrammierungsschnittstelle zur Verfügung.
- Sie können mindestens 500.000 Messwerte in den Speicher schreiben, die alle automatisch mit einem Zeitstempel versehen werden. Wenn der Speicher voll ist, wird ein Status-Register-Bit gesetzt, und die als Erstes gespeicherten (ältesten) Messwerte werden durch die neuen überschrieben. Die neuesten Messwerte bleiben stets erhalten.
- Jedes Mal, wenn Sie einen neuen Scan-Vorgang starten, löscht das Gerät alle aus dem vorherigen Scan-Vorgang stammenden Messwerte (einschließlich der Alarmdaten). Deshalb bezieht sich der Inhalt des Speichers stets auf den aktuellen Scan-Vorgang.
- Nach dem Zurücksetzen des Geräts auf seine Werkseinstellungen (mit dem Befehl `*RST`), nach Voreinstellung des Geräts (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) oder wenn das Grundgerät aus- und wieder eingeschaltet wird, werden alle Messwerte aus dem Speicher gelöscht.
- Das Gerät löscht alle Messwerte aus dem Speicher, wenn ein neuer Scan-Vorgang gestartet, Messparameter (mit den Befehlen `CONFigure` und `SENSe`) modifiziert werden und wenn die Triggerungskonfiguration (mit den Befehlen `TRIGger`) geändert wird.
- Während ein Scan-Vorgang läuft, speichert das Gerät automatisch die gemessenen Minima und Maxima und berechnet für jeden Kanal den Durchschnittswert. Diese Werte können Sie jederzeit lesen, auch während des Scannens.
- Jeder Messwert wird mit Maßeinheit, Zeitstempel, Kanalnummer und Informationen zum Alarmstatus gespeichert. An der Fernprogrammierungsschnittstelle können Sie explizit angeben, welche Informationen zusammen

mit den Messwerten zurückgegeben werden sollen (während über die Frontplatte stets alle Informationen einzusehen sind). Weitere Informationen hierzu finden Sie unter „Messwertformat“ auf Seite 62.

- Die bei aktivierter Überwachungsfunktion ermittelten Messwerte werden *nicht* im Speicher abgelegt (im Gegensatz zu allen aus einem laufenden Scan-Vorgang hervorgegangenen Messwerten).
- Mit dem Befehl `INITiate` werden Messwerte im Speicher abgelegt. Um im Speicher aufgezeichnete Messwerte abzurufen, verwenden Sie den Befehl `FETCh?`. (Beim Lesen werden die Messwerte nicht gelöscht.)

Betriebsart Fernprogrammierung: Mit folgendem Befehl rufen Sie Messwerte aus dem Speicher ab. (Diese werden nicht gelöscht.)

```
FETCh?
```

Mit den nachfolgend aufgeführten Befehlen können Sie statistische Daten zu den für einen bestimmten Kanal im Speicher abgelegten Messwerten abfragen oder vom internen DMM abrufen. Mit diesen Befehlen entfernen Sie die im Speicher abgelegten Daten *nicht*.

`CALC:AVER:MIN? (@3005)`	*Am Kanal gemessenes Minimum*
`CALC:AVER:MIN:TIME? (@3005)`	*Zeitminimum wurde aufgezeichnet*
`CALC:AVER:MAX? (@3005)`	*Am Kanal gemessenes Maximum*
`CALC:AVER:MAX:TIME? (@3005)`	*Zeitmaximum wurde aufgezeichnet*
`CALC:AVER:AVER? (@3005)`	*Durchschnittswert aller Messwerte am Kanal*
`CALC:AVER:COUNT? (@3005)`	*Anzahl der am Kanal abgenommenen Messwerte*
`CALC:AVER:PTPEAK? (@3005)`	*Spitze-Spitze (Maximum-Minimum)*

Mit folgendem Befehl rufen Sie den letzten Messwert ab, der während eines Scan-Vorgangs an Kanal 1 des Moduls in Steckplatz 3 ermittelt wurde.

```
DATA:LAST? (@3001)
```

Mit folgendem Befehl entfernen Sie den Inhalt des Statistikspeichers für den gewählten Kanal.

```
CALC:AVER:CLEAR (@3001)
```

Ermitteln Sie mit folgendem Befehl die Gesamtzahl der aus dem jüngsten Scan-Vorgang hervorgegangenen und im Speicher abgelegten Messwerte (für alle Kanäle).

```
DATA:POINTS?
```

Mit folgendem Befehl lesen und löschen Sie die vorgegebene Anzahl von Messwerten aus dem Speicher. So können Sie einen Scan-Vorgang fortsetzen, ohne dass Sie die im Speicher abgelegten Daten verlieren. (Ist der Speicher voll, so werden die als Erstes darin gespeicherten Messwerte durch die jeweils neuesten überschrieben.) Die vorgegebene Zahl von Messwerten wird, angefangen bei dem jeweils ältesten, aus dem Speicher gelöscht.

```
DATA:REMOVE? 12
```

Überwachungsmodus

Wenn der Überwachungsmodus aktiviert ist, nimmt das Messgerät so oft wie möglich Messungen an einem bestimmten Kanal oder mit dem internen DMM vor, auch während eines Scan-Vorgangs. Diese Funktion eignet sich besonders für die Fehlersuchen im System vor einem Test oder für die Überwachung eines wichtigen Signals.

- Jeder Kanal, der vom Gerät abgetastet werden kann, lässt sich auch überwachen. Dies gilt auch für jede beliebige Kombination aus Temperatur-, Spannungs-, Widerstands-, Strom-, Frequenz- oder Periodenmessungen an Multiplexer-Kanälen. Es besteht ferner die Möglichkeit, einen digitalen Eingangskanal oder Totalisatorzählwert an den digitalen Modulen überwachen zu lassen. Außerdem können Sie Messungen am internen DMM überwachen und zwar unabhängig von Messungen an Kanälen.
- Die bei aktivierter Überwachungsfunktion ermittelten Messwerte werden *nicht* im Speicher aufbewahrt, aber auf dem Display der Frontplatte angezeigt (während alle aus einem laufenden Scan-Vorgang hervorgegangenen Messwerte im Speicher abgelegt werden).
- Der Überwachungsmodus ist gleichbedeutend mit einer Messkonfiguration, bei der an einem einzelnen Kanal oder mit dem internen DMM fortlaufend Messungen mit einer unendlichen Zahl von Scan-Durchläufen vorgenommen werden. Es kann immer nur ein Kanal überwacht werden. Sie können den zu überwachenden Kanal jedoch jederzeit wechseln.
- Ein laufender Scan-Vorgang hat stets Vorrang vor der Überwachungsfunktion.
- Die Kanäle werden auch überwacht, wenn sie sich *nicht* in einer aktiven Scan-Liste befinden, sie müssen jedoch für eine Messung konfiguriert sein.
- Im Überwachungsmodus werden alle Triggereinstellungen ignoriert und mit der Triggerquelle IMMediate (fortlaufend) durchgehend Messwerte am gewählten Kanal abgelesen.
- Der Überwachungsmodus wird automatisch für all die Kanäle aktiviert, die in der aktiven Scan-Liste enthalten sind. Wenn Sie eine Scan-Liste definieren, nachdem der Überwachungsmodus aktiviert worden ist, werden während der Überwachung alle nicht in der aktiven Scan-Liste aufgeführten Kanäle ignoriert (wobei kein Fehler erzeugt wird).
- Während der Überwachungsmodus aktiv ist, werden Mx+B-Skalierung und Alarmgrenzwerte auf den gewählten Kanal angewendet und alle Alarmdaten in der Alarmwarteschlange gespeichert (die bei Stromausfall gelöscht wird).
- Sie können einen digitalen Eingangs- oder Totalisatorkanal auch überwachen, wenn sich der Kanal nicht in der Scan-Liste befindet (wobei auch das interne DMM nicht erforderlich ist). Der am Totalisatorkanal abgelesene

Zählwert wird nicht zurückgesetzt, wenn der Kanal überwacht wird (weil die Überwachungsfunktion den Zurücksetzungsmodus für den Totalisator ignoriert).

- Wird ein überwachter Kanal manuell geschlossen oder geöffnet, so wird der Überwachungsbetrieb für diesen Kanal deaktiviert.

Frontplattenbedienung: DMM or Channel (Measure)

Wählen Sie zur Kanalüberwachung mit dem Drehknopf den gewünschten Kanal. Um die Überwachung zu beenden, drücken Sie die leuchtende Taste erneut.

Betriebsart Fernprogrammierung: Wählen Sie mit folgendem Befehl zwischen Kanalüberwachung (Standard) und dem Überwachungsmodus mit internem DMM.

```
ROUTe:MONitor:MODE {CHANnel|DMM}
```

Mit folgendem Programmabschnitt wählen Sie den zu überwachenden Kanal (Geben Sie stets nur einen Kanal an) und aktivieren die Überwachungs- bzw. Monitorfunktion.

```
ROUTE:MON:CHAN (@1003)
ROUTE:MON:CHAN:ENABLE ON,(@1003)
ROUTE:MON:STATE ON
```

Mit folgendem Programmabschnitt aktivieren Sie die Überwachungsfunktion am internen DMM:

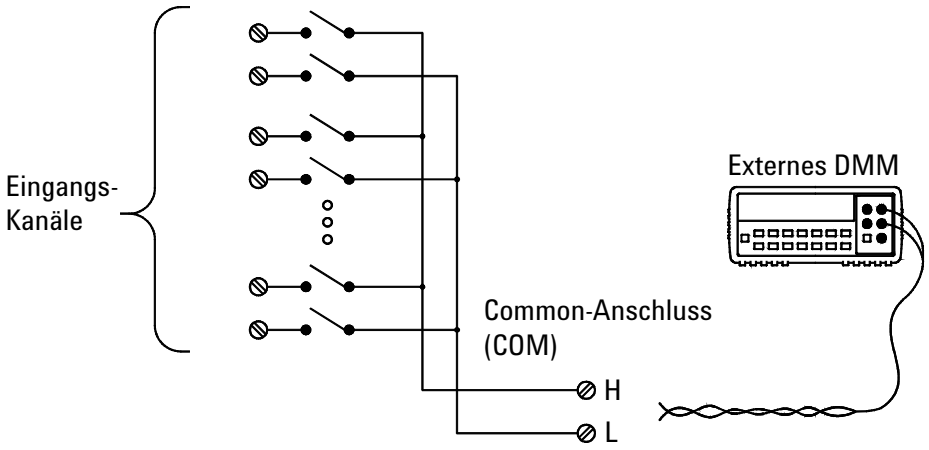
```
ROUTE:MON:MODE DMM
ROUTE:MON:STATE ON
```

Um die im Überwachungsmodus am gewählten Kanal oder mit dem internen DMM ermittelten Daten zu lesen, senden Sie den folgenden Befehl. Jeder Messwert wird mit Maßeinheit, Zeitstempel, Kanalnummer und Informationen zum Alarmstatus zurückgegeben. (Siehe „Messwertformat“ auf Seite 62).

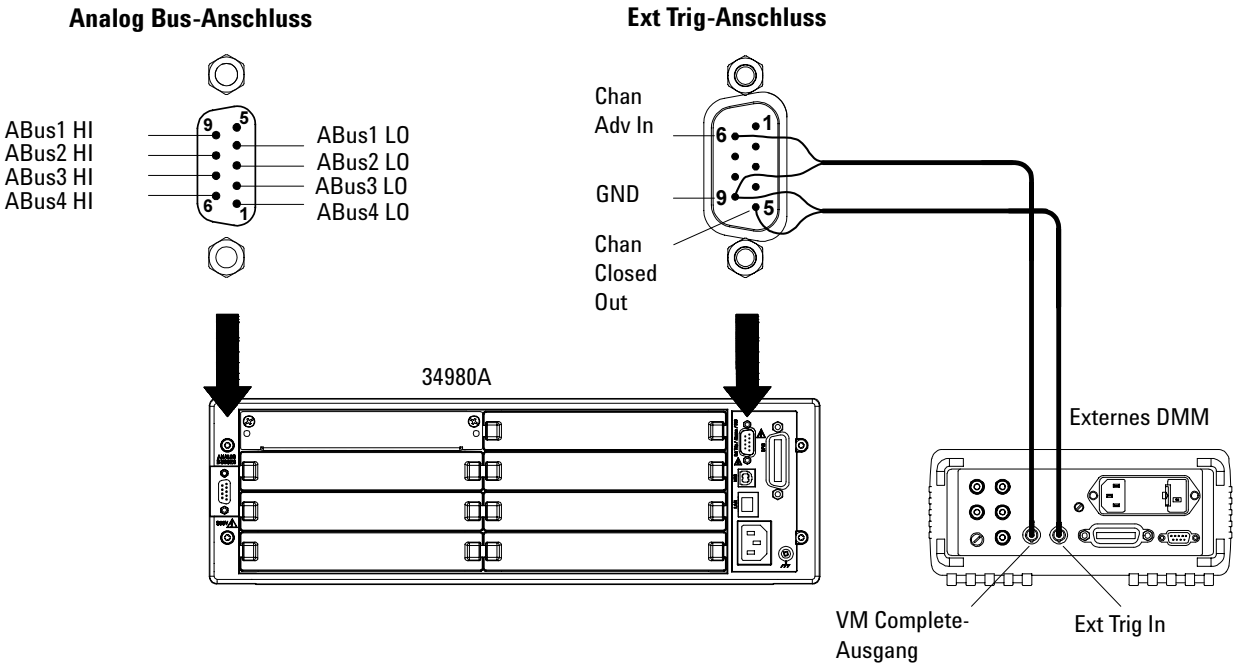
```
ROUTe:MONitor:DATA?
```

Scannen mit externen Geräten

Wenn Sie die integrierten Messfunktionen des 34980A nicht benötigen, können Sie das Grundgerät auch ohne das interne DMM beziehen. In einer solchen Konfiguration können Sie das System für die Signaldurchleitung oder Steuerungsanwendungen einsetzen. Wenn Sie ein Multiplexer-Einschubmodul im Grundgerät installieren, können Sie das System zum Scannen mit einem externen Gerät verwenden. Sie können ein externes Gerät, wie beispielsweise ein DMM, an die COM-Anschlüsse des Multiplexers (siehe unten) oder an die Analog-Busse des 34980A anschließen.



Die Abbildung auf der folgenden Seite zeigt die externen Anschlüsse, die für die Synchronisierung der Scan-Sequenz zwischen dem 34980A und einem externen Gerät erforderlich sind. Das 34980A muss dabei das externe Messgerät benachrichtigen, wenn ein Relais geschlossen wurde und die Schaltung eingeschwungen ist (die Kanalverzögerung inbegriffen). Das 34980A gibt an Pin 5 des *Ext Trig*-Anschlusses an der Geräterückseite einen *Channel Closed*-Impuls aus. Das externe Messgerät muss diesen beantworten, indem es das 34980A informiert, sobald es die Messung abgeschlossen hat und bereit ist, mit dem nächsten Kanal in der Scan-Liste fortzufahren. Das 34980A empfängt hierzu einen *Channel Advance*-Impuls an (Pin 6) der *Chan Adv*-Eingangsleitung.



- Wenn Sie einen Scan-Vorgang extern steuern möchten, müssen Sie das interne DMM entweder vom 34980A trennen oder es deaktivieren (siehe „Deaktivieren des internen DMM“ auf Seite 96). Da das interne DMM des 34980A nicht in Verwendung ist, werden die Messwerte der Multiplexer-Kanäle im Speicher des externen DMM abgelegt.
- In dieser Konfiguration müssen Sie eine *Scan-Liste* mit allen gewünschten Multiplexer- bzw. Digital-Kanälen einrichten. Nicht in der Liste enthaltene Kanäle werden beim Scannen nicht berücksichtigt. Das Gerät arbeitet beim Scannen die Liste der Kanäle in aufsteigender Reihenfolge von Steckplatz 1 bis Steckplatz 8 ab (wobei die Kanäle, falls nötig, neu geordnet werden).
- Sie können eine Aktion oder ein Ereignis konfigurieren, die bzw. das die einzelnen Durchläufe durch die Scan-Liste startet (wobei bei einem *Durchlauf* die Scan-Liste einmal von Anfang bis Ende abgearbeitet wird). Die dafür gewählte Triggerquelle wird dann für alle Kanäle in der Scan-Liste herangezogen. Weitere Informationen hierzu siehe „Triggerquelle für das Scannen“ auf Seite 51.
- Sie können das Ereignis oder die Aktion konfigurieren, das bzw. die das 34980A veranlasst, zum nächsten Kanal in der Scan-Liste vorzurücken. Bedenken Sie, dass sich die *Channel Advance*-Quelle mit dem Scan-Trigger dieselben Quellen teilt. Es wird allerdings ein Fehler generiert, wenn Sie versuchen, für Channel Advance (Auslösesignal für den Kanalvorlauf) dieselbe Quelle (außer IMMediate) zu verwenden, wie sie vom Scan-Trigger benutzt wird.

- Sie können festlegen, wie oft das Messgerät die Scan-Liste durchlaufen wird Wenn die vorgegebene Zahl von Durchläufen erfolgt ist, wird der Scan-Vorgang beendet. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter „Durchlaufzahl“ auf Seite 57.
- Ein Scan-Vorgang kann zudem das Abtasten eines digitalen Anschlusses oder die Ablesung eines Totalisatorzählwerts an den digitalen Modulen beinhalten. Wenn mit Channel Advance der erste digitale Kanal erreicht wird, scannt das Gerät alle in dem betreffenden Steckplatz vorhandenen digitalen Kanäle (wobei nur ein Channel Advance-Signal erforderlich ist).
- Sie können die Liste der Kanäle für externes Vierdraht-Scanning ohne internes DMM konfigurieren. Ist dieser Scan-Typ aktiviert, so fügt das Gerät automatisch Kanal ***n*** in Bank 1 und Kanal ***n+20*** in Bank 2 (34921A, 34923A, 34925A) bzw. ***n+35*** (34922A, 34924A) zu einem Paar zusammen, um Versorgungs- und Fühleranschlüsse bereitzustellen. So können Sie beispielsweise die Versorgungsverbindungen zu den HI- und LO-Anschlüssen bei Kanal 2 in Bank 1 und die Fühlerverbindungen zu den HI- und LO-Anschlüssen bei Kanal 22 (oder 37) in Bank 2 herstellen.

Frontplattenbedienung: Um die Channel Advance-Quelle vorzugeben, wählen Sie Folgendes:

Scan (Configure) > ADVANCE CHANNEL > AUTO | EXT | MANUAL

Drücken Sie Scan (Measure), um den Scan-Vorgang zu starten und alle Messwerte im Speicher aufzuzeichnen.

Um das Gerät für externes Vierdraht-Scanning zu konfigurieren, wählen Sie folgende Menüoption.

Channel (Configure) > FOUR WIRE > OFF | ON

Betriebsart Fernprogrammierung: Mit dem folgenden Programmabschnitt konfigurieren Sie das Gerät für mit externem Trigger gesteuertes Scannen.

```
INST:DMM OFF                 Internes DMM deaktivieren
ROUT:SCAN (@1001:1020)       Scan-Liste konfigurieren
TRIG:SOUR IMM                Triggerquelle einrichten
TRIG:COUN 5                  Triggerzahl einstellen
ROUT:CHAN:ADV:SOUR EXT       Channel Advance-Quelle einrichten
INIT                         Scan-Vorgang starten
```

Um das Gerät für externes Vierdraht-Scanning zu konfigurieren, senden Sie folgenden Befehl.

```
ROUTe:CHANnel:FWIRe {OFF|ON}, (@<ch_list>)
```

Alarmgrenzwerte

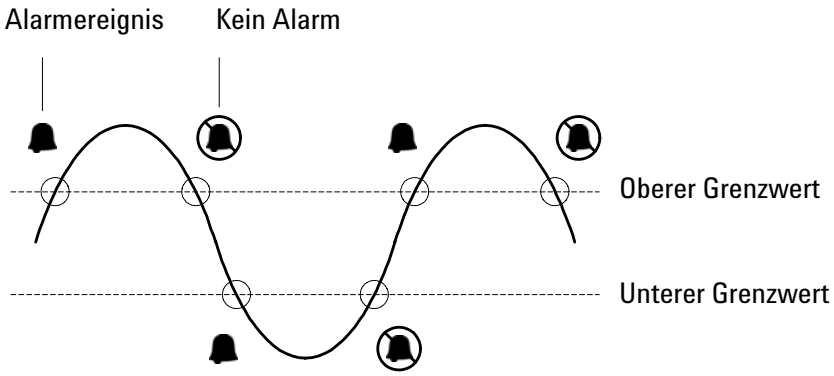
Das Gerät verfügt über vier Alarme. Diese können so konfiguriert werden, dass sie ausgelöst werden, wenn die Messwerte an einem Kanal die vorgegebenen Grenzwerte über- bzw. unterschreiten. Sie können jedem konfigurierten Kanal der Scan-Liste einen oberen oder unteren Grenzwert oder beide Werte zuweisen. Jedem der vier Alarme (nummeriert von 1 bis 4) können mehrere Kanäle zugeordnet werden. Beispielsweise können Sie das Gerät so konfigurieren, dass es an Alarm 1 einen Alarm auslöst, wenn an Kanal 1003, 2025 oder 3020 ein Grenzwert überschritten wird.

Sie haben auch die Möglichkeit, den Kanälen der digitalen Module (34950A und 34952A) Alarme zuzuweisen. So können Sie beispielsweise veranlassen, dass ein Alarm ausgelöst wird, wenn an einem digitalen Kanal ein bestimmtes Bit-Muster oder eine Bit-Muster-Änderung festgestellt oder wenn an einem Totalisatorkanal ein bestimmter Zählwert erreicht wird. Bei digitalen Modulen müssen die Kanäle *nicht* in der Scan-Liste aufgeführt sein, um Alarme auslösen zu können. Eine umfassende Beschreibung hierzu finden Sie unter „Verwendung von Alarmen bei digitalen Modulen“ auf Seite 79.

Alarmdaten können an einem von zwei möglichen Speicherorten abgelegt werden, je nachdem, ob gerade ein Scan-Vorgang läuft, wenn der Alarm ausgelöst wird.

1. Wenn an einem Kanal, der gerade gescannt wird, ein Alarmereignis eintritt, wird der Alarmstatus dieses Kanals während der Ermittlung der Messwerte in den Messwertspeicher verschoben. Jeder Messwert, der sich außerhalb der vorgegebenen Alarmgrenzwerte befindet, wird im Speicher als solcher aufgezeichnet. Während eines Scan-Vorgangs können Sie mindestens 500.000 Messwerte in den Speicher schreiben lassen. Den Inhalt des Messwertspeichers können Sie jederzeit lesen, auch während des Scannens. Der Messwertspeicher wird *nicht* geleert, wenn Sie seinen Inhalt lesen.
2. Wird ein Alarmereignis generiert, so wird dieses auch in eine Alarmwarteschlange gestellt, die getrennt von Messwertspeicher unterhalten wird. Die Alarmwarteschlange ist der einzige Speicherort, an dem auch nichtgescannte Alarme verwahrt werden (bei aktivem Überwachungsmodus oder von digitalen Modulen ausgelöste Alarme etc.). In der Alarmwarteschlange können bis zu 20 Alarme gespeichert werden. Bei mehr als 20 Alarmereignissen werden nur die ersten 20 Alarme gespeichert und die überzähligen gehen verloren. Auch wenn die Alarmwarteschlange voll ist, wird der Alarmstatus während des Scan-Vorgangs im Messwertspeicher festgehalten. Bei Empfang des Befehls `*CLS` (Clear Status = Status löschen), beim Aus- und Wiedereinschalten des Stroms und nachdem alle Einträge gelesen sind, wird die Alarmwarteschlange geleert. Durch Zurücksetzen des Geräts auf seine Werkseinstellungen (mit dem Befehl `*RST`) wird der Inhalt der Alarmwarteschlange *nicht* gelöscht.

- Ein Alarm lässt sich jedem beliebigen konfigurierten Kanal zuweisen. Außerdem können Sie mehreren Kanälen dieselbe Alarmnummer zuweisen. Allerdings können Sie den an einem bestimmten Kanal anzutreffenden Alarmen nicht mehrere Alarmnummern zuweisen.
- Wenn ein Alarm ausgelöst wird, stellt das Gerät die für den Alarm relevanten Informationen in die Warteschlange. Dazu zählen der Messwert, der den Alarm ausgelöst hat, die Uhrzeit und das Datum des Alarmereignisses sowie die Nummer des Kanals, an dem der Alarm ausgelöst wurde. Die in der Alarmwarteschlange gespeicherten Zeitangaben haben stets das absolute Zeitformat und sind unabhängig von der durch den Befehl `FORMat:READing:TIME:TYPE` vorgegebenen Einstellung.
- Alarmgrenzwerte können Sie erst einrichten, wenn Sie den Kanal konfiguriert haben (Funktion, Messwandlertyp etc.). Wenn Sie die Messkonfiguration ändern, werden die Alarme deaktiviert und die Grenzwerte gelöscht. Alarme werden auch deaktiviert, wenn Sie den Temperaturtastkopftyp wechseln, die Temperatureinheiten ändern oder das interne DMM deaktivieren.
- Wenn Sie Alarme bei einem Kanal anwenden möchten, für den auch die Mx+B-Skalierungsfunktion aktiviert ist, *konfigurieren Sie die Skalierungswerte unbedingt zuerst*. Falls Sie zuerst Alarmgrenzwerte zuweisen, schaltet das Gerät die Alarme ab und löscht die Grenzwerte, sobald Sie die Skalierungsfunktion für diesen Kanal aktivieren. Geben Sie in Verbindung mit der Skalierung eine benutzerdefinierte Messbezeichnung an, so wird diese automatisch verwendet, wenn Alarme an diesem Kanal eingeloggt werden.
- Wenn Sie die Scan-Liste neu definieren, werden an den betreffenden Kanälen (während des Scannens) keine Alarme mehr ausgewertet, die Grenzwerte allerdings auch nicht gelöscht. Wenn Sie einen einmal aus der Scan-Liste entfernten Kanal erneut in diese aufnehmen (ohne die Funktion zu ändern), werden die ursprünglichen Grenzwerte wiederhergestellt und die Alarme erneut aktiviert. Dies erlaubt Ihnen, einen Kanal vorübergehend aus der Scan-Liste zu entfernen, ohne die Alarmgrenzwerte erneut eingeben zu müssen.
- Jedes Mal, wenn Sie einen neuen Scan-Vorgang starten, löscht das Gerät alle aus dem vorherigen Scan-Vorgang stammenden Messwerte (einschließlich der Alarmdaten). Deshalb bezieht sich der Inhalt des Messwertspeichers stets auf den aktuellen Scan-Vorgang.
- Wie die nachstehende Abbildung zeigt, werden Alarme nur dann in die Alarmwarteschlange eingereiht, wenn ein Messwert einen Grenzwert über- bzw. unterschreitet, nicht jedoch, wenn der Alarm außerhalb des Grenzwertes bleibt und auch nicht, wenn er wieder in den zulässigen Bereich zurückkehrt.



- Am *Alarm*-Anschluss an der Geräterückseite stehen vier TTL-Alarmausgänge zur Verfügung. Mit diesen Hardware-Ausgängen können Sie externe Alarmleuchten und -sirenen auslösen oder einen TTL-Impuls an das Steuerungssystem senden. Sie haben auch die Möglichkeit, einen Scan-Durchlauf (ohne externe Verkabelung) zu starten, wenn ein Alarmereignis an einem Kanal eingeloggt wird. Eine umfassende Beschreibung hierzu finden Sie unter „Verwendung der Alarmausgabeleitungen“ auf Seite 77.
- Der folgenden Tabelle entnehmen Sie die verschiedenen Anzeigekombinationen, die auf der Frontplatte zu sehen sein können, wenn Alarme aktiv sind. Alarme werden neben dem Messwertspeicher auch in deren eigenem SCPI-Statussystem aufgezeichnet. Sie können das Gerät so konfigurieren, dass es das Statussystem veranlasst, immer dann Bedienungsanforderungen (SRQ: Service Request) zu erzeugen, wenn Alarme ausgelöst werden. Weitere Informationen zum Statussystem finden Sie in der Hilfedatei Agilent 34980A *Programmer's Reference*.

🔔	Am angezeigten Kanal ist ein Alarm aktiviert.
H 2	Der angezeigte HOCH- oder NIEDRIG-Grenzwert wird gerade für den angezeigten Alarm konfiguriert (zu sehen, wenn das Menü *Alarm* geöffnet ist).
ALARM H 2	An mindestens einem Kanal ist ein Alarm ausgelöst worden. Das Verhalten der Alarmausgabeleitungen folgt den Alarmanzeigen an der Frontplatte.
ALARM	Inhalte der Ausgabeleitungen sind gelöscht worden, aber die Alarme verbleiben in der Warteschlange.

- Der obere und untere Alarmgrenzwert sind standardmäßig auf „0“ gesetzt. Der untere Grenzwert muss stets kleiner oder gleich dem oberen Grenzwert sein, auch wenn Sie nur einen der Grenzwerte vorgeben.
- Genaue Informationen zum Konfigurieren von Alarmen für die digitalen Module finden Sie unter „Verwendung von Alarmen bei digitalen Modulen“ auf Seite 79.

- Durch Zurücksetzen des Geräts auf seine Werkseinstellungen (mit dem Befehl `*RST`) löschen Sie alle Alarmgrenzwerte und deaktivieren alle Alarme. Durch Voreinstellung des Geräts (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) oder Zurücksetzen der Karte (mit dem Befehl `SYSTem:CPON`) werden weder die Alarmgrenzwerte gelöscht noch Alarme deaktiviert.

Frontplattenbedienung: Alarm > LOW LIMIT > HIGH LIMIT > THIS CHANNEL ALARM

Wenn Sie für den gewählten Kanal den oberen und unteren Grenzwert angegeben haben, weisen Sie ihm einen der vier möglichen Alarmnummern zu. Das Gerät beginnt übrigens erst mit der Auswertung der Alarmbedingungen, nachdem Sie das Menü *Alarm* geschlossen haben.

Betriebsart Fernprogrammierung: Damit alle an den angegebenen Kanälen auftretenden Alarmzustände gemeldet werden, weisen Sie mit folgendem Befehl eine Alarmnummer zu. (Versäumen Sie dies, so werden standardmäßig alle Alarme an allen Kanälen an Alarm 1 gemeldet.)

```
OUTPUT:ALARM2:SOURCE (@2001,2012)
```

Zum Einrichten des obereren und unteren Alarmgrenzwerts für die angegebenen Kanäle verwenden Sie folgende Befehle:

```
CALC:LIMIT:UPPER 5.25,(@2001,2012)
CALC:LIMIT:LOWER 0.025,(@2001,2012)
```

Zum Aktivieren des obereren und unteren Alarmgrenzwerts für die angegebenen Kanäle verwenden Sie folgende Befehle:

```
CALC:LIMIT:UPPER:STATE ON,(@2001,2012)
CALC:LIMIT:LOWER:STATE ON,(@2001,2012)
```

Anzeigen der gespeicherten Alarmdaten

Wird an einem Kanal, der gerade gescannt wird, ein Alarm ausgelöst, so wird der Alarmstatus dieses Kanals während der Ermittlung der Messwerte in den Messwertspeicher verschoben. Wird ein Alarmereignis generiert, so wird dieses auch in eine Alarmwarteschlange gestellt, die getrennt von Messwertspeicher unterhalten wird. Die Alarmwarteschlange ist der einzige Speicherort, an dem auch nicht-gescannte Alarme verwahrt werden (bei aktivem Überwachungsmodus oder von digitalen Modulen ausgelöste Alarme etc.).

- Während eines Scan-Vorgangs können Sie mindestens 500.000 Messwerte in den Speicher schreiben lassen. Den Inhalt des Messwertspeichers können Sie jederzeit lesen, auch während des Scannens. Der Messwertspeicher wird *nicht* geleert, wenn Sie seinen Inhalt lesen.
- Jedes Mal, wenn Sie einen neuen Scan-Vorgang starten, löscht das Gerät alle aus dem vorherigen Scan-Vorgang stammenden Messwerte (einschließlich der Alarmdaten). Deshalb bezieht sich der Inhalt des Messwertspeichers stets auf den aktuellen Scan-Vorgang.

- In der Alarmwarteschlange können bis zu 20 Alarme gespeichert werden. Bei mehr als 20 Alarmereignissen werden nur die ersten 20 Alarme gespeichert und die überzähligen gehen verloren.
- Bei Empfang des Befehls `*CLS` (Clear Status = Status löschen), beim Aus- und Wiedereinschalten des Stroms und nachdem alle Einträge gelesen sind, wird die Alarmwarteschlange geleert. Durch Zurücksetzen des Geräts auf seine Werkseinstellungen (mit dem Befehl `*RST`) oder Voreinstellen des Geräts (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) wird der Inhalt der Alarmwarteschlange nicht gelöscht.

Frontplattenbedienung: View > ALARMS

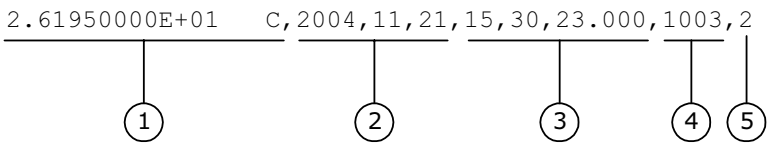
Auf dem Display der Frontplatte können Sie die ersten 20 Alarme in der Warteschlange anzeigen. Wenn Sie mit dem Drehknopf den gewünschten Kanal eingestellt haben, zeigen Sie den Alarmwert an, indem Sie die nach links oder die nach rechts weisende Pfeiltaste drücken. Die Anzeigen geben stets an, welcher Alarm gerade eingeblendet wird.

***Hinweis*:** Die Inhalte der Alarmwarteschlange werden gelöscht, wenn Sie die Alarme lesen.

Betriebsart Fernprogrammierung: Mit folgendem Befehl werden die in der Alarmwarteschlange gespeicherten Daten ausgelesen (wobei stets je ein Alarmereignis ausgelesen und gelöscht wird, wenn Sie diesen Befehl ausgeben).

```
SYSTEM:ALARM?
```

Das folgende Beispiel zeigt einen in der Alarmwarteschlange gespeicherten Alarm. (Falls die Warteschlange keine Alarmdaten enthält, gibt der Befehl für jedes Feld den Wert „0“ zurück.)



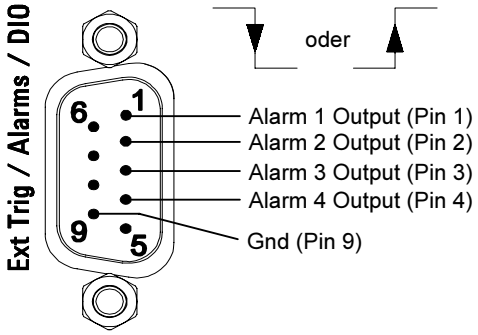
1	Messwert mit Einheit (26,195°C)	**4**	Kanalnummer
2	Datum (21. November 2004)	**5**	Alarmschwellenwert über-/unterschritten (0 = Kein Alarm, 1 = NIEDRIG, 2 = HOCH)
3	Uhrzeit (15:30:23,000)		

Mit folgendem Befehl rufen Sie gescannte Messwerte und Alarmdaten aus dem Messwertspeicher ab. (Diese werden nicht gelöscht.)

```
FETCH?
```

Verwendung der Alarmausgabeleitungen

Am *Alarms-Anschluss* an der Geräterückseite stehen vier TTL-Alarmausgänge zur Verfügung. Mit diesen Hardware-Ausgängen können Sie externe Alarmleuchten und -sirenen auslösen oder einen TTL-Impuls an das Steuerungssystem senden. Ein Alarm lässt sich jedem beliebigen konfigurierten Kanal zuweisen. Außerdem können Sie mehreren Kanälen dieselbe Alarmnummer zuweisen. Jede Alarmausgabeleitung fungiert als logisches ODER bezüglich aller Kanäle, denen jene Alarmnummer zugewiesen ist. (Ein Alarm an irgendeinem dieser Kanäle löst einen Impuls in der Leitung aus.)



Alarms-Anschluss (Rückansicht des Geräts)

Das Verhalten der Alarmausgabeleitungen können Sie wie nachstehend beschrieben konfigurieren. Die Alarmanzeigen an der Frontplatte folgen auch der Alarmausgabekonfiguration. Die von Ihnen gewählte Konfiguration wird auf alle vier Alarmausgabeleitungen angewendet. Durch Zurücksetzen des Geräts auf seine Werkseinstellungen (mit dem Befehl`*RST`) werden alle vier Alarmausgaben gelöscht, nicht jedoch die Inhalte der Alarmwarteschlange.

- *Haltespeichermodus*: In diesem Modus wird die entsprechende Ausgabe bei der ersten Alarmauslösung auf True (Wahr) gesetzt und bleibt in diesem Zustand, bis Sie die Ausgabe verwerfen, indem Sie einen neuen Scan-Vorgang starten oder das Gerät aus- und wieder einschalten. Die Ausgabeleitungen können Sie jederzeit (auch während des Scannens) manuell bereinigen. Dabei werden die Alarmdaten im Speicher *nicht* gelöscht (allerdings werden sie gelöscht, wenn Sie einen neuen Scan-Vorgang starten).
- *Ausgangskopplung*: In diesem Modus wird die entsprechende Ausgabeleitung nur dann aktiviert, wenn ein Messwert einen Grenzwert über- bzw. unterschreitet und außerhalb des zulässigen Bereichs bleibt. Kehrt ein Messwert in den durch die Grenzwerte vorgegebenen zulässigen Bereich zurück, so wird die Ausgabeleitung automatisch bereinigt. Die Ausgabeleitungen können Sie jederzeit (auch während des Scannens) manuell bereinigen. Dabei werden die Alarmdaten im Speicher *nicht* gelöscht (allerdings werden sie gelöscht, wenn Sie einen neuen Scan-Vorgang starten). Die Alarmausgänge werden auch bereinigt, wenn Sie einen neuen Scan-Vorgang starten.

- Sie können die den Impulsanstieg über die Alarmausgänge steuern (wobei die gewählte Konfiguration auf alle vier Ausgänge angewendet wird). Im Flankenabfall signalisieren 0 V (TTL niedrig) einen Alarmzustand. Im Flankenanstieg signalisieren +5 V (TTL hoch) einen Alarmzustand. Durch Zurücksetzen des Geräts auf seine Werkseinstellungen (mit dem Befehl `*RST`) wird die Steigung auf den Flankenabfall zurückgesetzt.

  ***Hinweis*:** Durch eine Steigungsänderung der Ausgabeleitungen kann sich der Zustand der Leitungen ändern.

Frontplattenbedienung:

- Um manuell alle vier Alarmausgabeleitungen zu bereinigen, wählen Sie:

  Alarm > CLEAR ALARM OUT? > YES | NO

- Um die Ausgabekonfiguration für alle vier Ausgabeleitungen anzugeben, wählen Sie:

  Alarm > ALARM OUT SIGNAL > TRACK | LATCH

- Um die Steigung für alle vier Ausgabeleitungen zu konfigurieren, wählen Sie:

  Alarm > ALARM OUT SLOPE > NEGATIVE | POSITIVE

Betriebsart Fernprogrammierung: Um die angegebenen Ausgabeleitungen (bzw. alle vier Leitungen) zu bereinigen, geben Sie einen der folgenden Befehle aus:

```
OUTPUT:ALARM2:CLEAR          Alarmausgabeleitung 2 bereinigen
OUTPUT:ALARM:CLEAR:ALL       Alle vier Alarmausgänge bereinigen
```

Um die Ausgabekonfiguration für alle vier Ausgabeleitungen anzugeben, wählen Sie folgenden Befehl:

```
OUTPut:ALARm:MODE {LATCh|TRACk}
```

Um die Steigung für alle vier Ausgabeleitungen zu konfigurieren, wählen Sie folgenden Befehl:

```
OUTPut:ALARm:SLOPe {NEGative|POSitive}
```

Verwendung von Alarmen bei digitalen Modulen

Sie können das Gerät so konfigurieren, dass es einen Alarm auslöst, wenn an einem digitalen Kanal ein bestimmtes Bit-Muster oder eine Bit-Muster-Änderung festgestellt oder wenn an einem Totalisatorkanal ein bestimmter Zählwert erreicht wird (34950A und 34952A). Diese Kanäle *müssen nicht* in der Scan-Liste aufgeführt sein, um Alarme auslösen zu können. Alarme werden kontinuierlich ausgewertet, sobald Sie sie aktivieren.

- Das Kanalnummerierungsschema für die digitalen Eingangs- und Totalisatorkanäle finden Sie in der nachstehenden Tabelle (***s*** steht für die Steckplatznummer).

	Nummerierung bei den digitalen Eingangskanälen	Nummerierung beim Totalisatorkanal
34950A	***s***101 bis ***s***104 ***s***201 bis ***s***204	***s***301, ***s***302
34952A	***s***001 bis ***s***004	***s***005

- Der Mustervergleich beginnt stets beim Kanal mit der niedrigsten Nummer in einer Bank und erfasst alle in der Kanalbreite enthaltenen Kanäle.
- Die Alarme werden bei den digitalen Modulen kontinuierlich ausgewertet, während die Alarmdaten während des Scannens ausschließlich im Messwertspeicher aufbewahrt werden.
- Jedes Mal, wenn Sie einen neuen Scan-Vorgang starten, löscht das Gerät alle aus dem vorherigen Scan-Vorgang stammenden Messwerte (einschließlich der Alarmdaten). Dagegen werden die von den digitalen Modulen in der Alarmwarteschlange gespeicherten Alarmdaten nicht entfernt. Auch wenn sich der Inhalt des Messwertspeichers stets auf den jüngsten Scan-Vorgang bezieht, kann deshalb die Alarmwarteschlange auch Daten enthalten, die aus weiter zurückliegenden Scan-Vorgängen oder aus Phasen stammen, in denen das Gerät keinen Scan-Vorgang durchgeführt hat.

Frontplattenbedienung:

- Wählen Sie zum Konfigurieren eines Alarms an einem digitalen Eingangskanal unter den folgenden Optionen und geben Sie die gewünschten Muster für Vergleichsdaten und -maske vor. Setzen Sie jedes Bit auf „0“ oder „1“.

  Alarm > COMPARE DATA > COMPARE MASK

- Sie haben zwei Möglichkeiten: Entweder geben Sie vor, dass ein Alarm ausgelöst werden soll, wenn sich bestimmte Bits ändern oder Sie setzen voraus, dass ein bestimmtes Muster gelesen wird:

  Alarm > COMPARE FOR > EQUAL|NOT-EQ

- Zum Konfigurieren des Alarms bei einem bestimmten Totalisatorzählwert wählen Sie:

  Alarm > TOTALIZER LIMIT

Betriebsart Fernprogrammierung (digitaler Eingang): Damit alle an den angegebenen digitalen Eingangskanälen auftretenden Alarmzustände gemeldet werden, weisen Sie mit folgendem Befehl eine Alarmnummer zu:

```
OUTPut:ALARm[1|2|3|4]:SOURce (@<ch_list>)
```

Zum Konfigurieren von Alarmen am angegebenen digitalen Eingangskanal verwenden Sie folgende Befehle (siehe auch das Beispiel auf der nächsten Seite):

```
CALCulate
  :COMPare:TYPE {EQUal|NEQual},(@<ch_list>)
  :COMPare:DATA <data>,(@<ch_list>)
  :COMPare:MASK <mask>,(@<ch_list>)
```

Wählen Sie `EQUal`, damit ein Alarm ausgelöst wird, wenn die am Anschluss erfassten Daten gleich den Daten von `CALC:COMP:DATA` sind, nachdem diese mit `CALC:COMP:MASK` maskiert wurden. Wählen Sie `NEQual` (ungleich), damit ein Alarm ausgelöst wird, wenn die am Anschluss erfassten Daten ungleich den Daten von `CALC:COMP:DATA` sind, nachdem diese mit `CALC:COMP:MASK` maskiert wurden.

Mit `CALC:COMP:MASK` bestimmen Sie die beliebigen Bits. Bits, die Sie in der Maske auf „0“ setzen, werden ignoriert. Um den definierten Alarmmodus zu aktivieren, senden Sie den folgenden Befehl:

```
CALCulate:COMPare:STATe ON,(@<ch_list>)
```

Beispiel: *Konfigurieren eines Alarms an einem digitalen Eingang*

Mit folgendem Programmabschnitt legen Sie das digitale Muster für das 34950A, Steckplatz 3 fest und aktivieren den Modus für den Mustervergleich. Stimmen die aus der Bank gelesenen Daten mit dem Vergleichsmuster überein, so wird an Alarm 2 ein Alarm ausgelöst.

```
CALC:COMP:DATA:WORD #HF6,(@3101)      Vergleichsmuster vorgeben (1111 0110)
CALC:COMP:TYPE EQUAL,(@3101)          Bei Übereinstimmung Alarm auslösen
OUTP:ALARM2:SOUR (@3101)              Alarme aktivieren
CALC:COMP:STAT ON,(@3101)             Modus für Mustervergleich aktivieren
```

Betriebsart Fernprogrammierung (Totalisator): Damit alle an den angegebenen Totalisatorkanälen auftretenden Alarmzustände gemeldet werden, weisen Sie mit folgendem Befehl eine Alarmnummer zu:

```
OUTPut:ALARm[1|2|3|4]:SOURce (@<ch_list>)
```

Zum Konfigurieren eines Alarms am Totalisatorkanal geben Sie den gewünschten Zählwert mit folgendem Befehl als oberen Grenzwert an:

```
CALCulate:LIMit:UPPer <count>,(@<ch_list>)
```

Um den oberen Grenzwert am angegebenen Totalisatorkanal zu aktivieren, wählen Sie folgenden Befehl:

```
CALCulate:LIMit:UPPer:STATe ON,(@<ch_list>)
```

Sequenzen

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie eine sogenannte *Sequenz* definieren und ausführen. Dabei handelt es sich um eine kompilierte Abfolge von SCPI-Befehlen, die im nicht-flüchtigen Speicher abgelegt und durch einen vom Benutzer definierten Namen identifiziert wird. Für Sequenzen gibt es eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten, etwa zum Erstellen eines Signalpfads von einem Testobjekt (DUT, Device-Under-Test) zu einem Messgerät oder zum Zusammenschalten von Relais in einer bestimmten Reihenfolge. Sequenzen können Sie in Verbindung mit anderen Operationen auch zum Konfigurieren und Synchronisieren komplexer Messungen verwenden, um das wiederholte Senden von Weiterleitungsbefehlen zu vermeiden.

In den folgenden Tabellen sind die zum Definieren, Ausführen und Verwalten von Sequenzen verwendeten Befehle zusammengefasst. Weitere Informationen hierzu entnehmen Sie der Datei *Programmer's Reference Help*.

Sequenzdefinition	
ROUTe:SEQuence:DEFine <*name*>, "<*commands*>"	Definiert eine Sequenz
ROUTe:SEQuence:DEFine? <*name*>	Gibt eine Sequenzdefinition zurück

Sequenzausführung	
ROUTe:SEQuence:ABORT	Beendet die in Ausführung begriffene Sequenz
ROUTe:SEQuence:BUSY?	Gibt den Wert „1" zurück, falls die Sequenz gerade ausgeführt wird (wird ausgeführt)
ROUTe:SEQuence:RUNNing:NAME?	Gibt den Namen der gerade laufenden Sequenz zurück
ROUTe:SEQuence:TRIGger[:IMMediate]	Führt die angegebene Sequenz aus
ROUTe:SEQuence:WAIT	Blockiert andere Vorgänge, bis die Sequenz abgeschlossen ist

Sequenzverwaltung	
ROUTe:SEQuence:CATalog?	Gibt eine Liste der definierten Sequenznamen zurück
ROUTe:SEQuence:DELete:ALL	Löscht alle Sequenzen aus dem Speicher
ROUTe:SEQuence:DELete[:NAME] <*name*>	Löscht die angegebene Sequenz aus dem Speicher

Alarmgrenzwerte	
OUTPut:ALARm{1-4}:SEQuence?	Gibt die dem Alarm zugeordnete Sequenz zurück
ROUTe:SEQuence:TRIGger:SOURce <*name*>, <*source*>	Weist der Sequenz eine Triggerquelle zu
ROUTe:SEQuence:TRIGger:SOURce? <*name*>	Gibt die gerade gewählte Triggerquelle zurück

Definition einer Sequenz

Durch eine Sequenz ist eine Abfolge von SCPI-Befehlen mit einem zugeordneten Namen definiert. Bei der erstmaligen Definition einer Sequenz werden die Befehle kompiliert und anschließend in komprimiertem Format im nicht-flüchtigen Speicher abgelegt. In einer Sequenzdefinition sind folgende SCPI-Befehle erlaubt (alle anderen Befehle generieren einen Fehler).

```
ABORt

DISPlay:TEXT '<string>'

OUTPut[:STATe] {OFF|0|ON|1}, (@<ch_list>)

ROUTe:CLOSe (@<ch_list>)

ROUTe:CLOSe:EXCLusive (@<ch_list>)

ROUTe:MODule:WAIT {1-8|SLOT1-SLOT8|ALL}

ROUTe:OPEN (@<ch_list>)

ROUTe:OPEN:ABUS [{1-4|ABUS1-ABUS4|ALL}]

ROUTe:OPEN:ALL [{1-8|SLOT1-SLOT8|ALL}]

ROUTe:SEQuence:TRIGger[:IMMediate] <name>

[SENSe:]TOTalize:CLEar:IMMediate (@<ch_list>)

SOURce:CURRent[:LEVel] {<current>|MIN|MAX|DEF}, (@<ch_list>)

SOURce:DIGital:DATA[:{BYTE|1|WORD|2|LWORd|4}] <data>,
(@<ch_list>)

SOURce:DIGital:DATA:BIT {0|1}, <bit>, (@<ch_list>)

SOURce:FUNCtion:TRIGger:IMMediate (@<ch_list>)

SOURce:VOLTage[:LEVel] {<voltage>|MIN|MAX|DEF} , (@<ch_list>)

SYSTem:BEEPer

SYSTem:DELay[:IMMediate] <time>
```

- Sequenzen können ausschließlich über die Fernprogrammierungsschnittstelle definiert werden. Sie haben allerdings die Möglichkeit, Sequenzen über die Frontplatte zu überprüfen, auszuführen und zu löschen.

- Bei der Definition einer Sequenz werden die angegebenen Befehle auf das Vorliegen einer korrekten Syntax und absoluter Parameterbereichsgrenzwerte überprüft. Wird während der Kompilierung ein Fehler aufgefunden, so wird die Sequenz komplett verworfen. Während der Kompilierung ist es nicht erforderlich, dass die Sequenzbefehle Gültigkeit für die jeweilige Gerätekonfiguration haben. So haben Sie die Möglichkeit, Sequenzen zu definieren, ohne auf Kompatibilität mit den momentan installierten Modulen achten zu müssen. Eine umfassendere Prüfung auf Fehler, etwa die Kanalbereichserweiterung und -validierung, erfolgt bei der Sequenzausführung.
- Wenn Sie eine Sequenz mit einem Namen definieren, der bereits einer anderen Sequenz zugeordnet ist, wird die frühere Definition durch die neue überschrieben (und kein Fehler generiert).
- Der Name einer Sequenz kann aus maximal 30 Zeichen bestehen. Dabei muss das erste Zeichen ein Buchstabe (A-Z) sein, während die 29 verbleibenden Zeichen Buchstaben, Ziffern (0-9) oder Unterstriche (_) sein dürfen. Leerzeichen sind nicht erlaubt.
- Zur Ablage im Speicher werden die vom Benutzer definierten Sequenznamen in Großbuchstaben konvertiert. So wird etwa die Sequenzbezeichnung „MySeq_1“ in „MYSEQ_1“ konvertiert.
- Eine Sequenz kann durch eine andere aufgerufen werden, nicht jedoch durch sich selbst. Darüber hinaus ist die Zahl der Aufrufe auf *vier* Verschachtelungsebenen begrenzt und diese werden während der Ausführung erzwungen. Bei Überschreitung dieses Limits wird die Sequenz verworfen und ein Fehler generiert.
- Bei der Sequenzdefinition kann eine Sequenz auf eine andere nicht definierte Sequenz Bezug nehmen. Während der Ausführung kommt es jedoch zur Generierung eines Fehlers, wenn eine nicht definierte Sequenz aufgerufen wird.
- Im nicht-flüchtigen Speicher können bis zu 500 eindeutige Sequenzen gespeichert werden. Jede Sequenz ist auf 1024 Byte begrenzt.
- Während eines Scan-Vorgangs (siehe „Scannen“ auf Seite 47) verhindert das Gerät, dass auf Kanäle in Banken zurückgegriffen wird, die mindestens einen in der Scan-Liste angegebenen Kanal enthalten. (Diese Kanäle sind allein dem Scan- Vorgang vorbehalten.) Beim Versuch, eine Sequenz auf einen Kanal in einer gescannten Bank anzuwenden, wird daher ein Fehler generiert und die Sequenz komplett verworfen.
- Ist die Befehlsüberlappungsfunktion aktiviert, so erfolgen alle Schaltvorgänge innerhalb der Sequenz nach den Überlappungsregeln. Wenn die Befehlsüberlappungsfunktion deaktiviert ist, werden alle in der Sequenz enthaltenen Befehle nacheinander genau in der Reihenfolge ausgeführt, in der Sie eingehen. Beachten Sie jedoch, dass innerhalb eines Befehls, der den Parameter <ch_list> (z. B. `ROUT:CLOSE (@1001:1010)`) enthält, die Reihenfolge der einzelnen Schaltvorgänge nicht zwangsläufig eingehalten wird.

Betriebsart Fernprogrammierung: Mit folgendem Befehl wird eine Sequenz mit dem Namen „MYSEQ_1“ definiert, die mehrere Kanäle des Moduls in Steckplatz 1 schließt und einen einzelnen Kanal des Moduls in Steckplatz 2 öffnet.

```
ROUT:SEQ:DEF MYSEQ_1,"ROUT:CLOS (@1001:1009);OPEN (@2001)"
```

Abfragen der Sequenzdefinition

Sie können die Definition einer bereits definierten Sequenz abfragen, um festzustellen, welche SCPI-Befehle ihr zugewiesen sind. Sequenzen lassen sich zwar ausschließlich über die Fernprogrammierungsschnittstelle definieren, können aber über die Frontplatte überprüft werden.

- Der Originaltext der Sequenzdefinition bleibt nicht erhalten, wenn die Sequenz im Speicher komprimiert/abgelegt wird. Deshalb kann es sein, dass die zurückgegebene Zeichenfolge mit der Originalzeichenfolge nicht identisch ist. Von ihrer Funktion her ist sie jedoch äquivalent. Befindet sich der angegebene Sequenzname nicht im Speicher, so wird ein Fehler generiert.
- Der Abfragebefehl gibt stets die Kurzform des Befehls-Headers in Großbuchstaben zurück (z. B. wird anstatt ROUTE:CLOSE die Zeichenfolge ROUT:CLOS zurückgegeben). Kanalnummern- und Kanalbereichsspezifikatoren werden originalgetreu zurückgegeben.

Frontplattenbedienung: Sequence > VIEW

Betriebsart Fernprogrammierung: Folgender Befehl gibt eine Zeichenfolge mit SCPI-Befehlen zurück, die der angegebenen Sequenz zugewiesen sind:

```
ROUT:SEQ:DEF? MYSEQ_1
```

Der obige Befehl liefert eine Zeichenfolge der folgenden Form (inklusive Anführungszeichen):

```
":ROUT:CLOS (@1001:1009);:ROUT:OPEN (@2001)"
```

Ausführen einer Sequenz

Wenn Sie eine gültige Sequenz definiert haben, können Sie diese ausführen, damit die darin enthaltenen Befehle verarbeitet werden. Befindet sich der angegebene Sequenzname nicht im Speicher, so wird ein Fehler generiert.

- Wird gerade eine Sequenz ausgeführt und versuchen Sie, eine andere zu triggern, so wird der Trigger in der Warteschlange platziert. Wenn die Triggerwarteschlange voll ist, wird eine Fehlermeldung ausgegeben, die besagt, dass der Trigger ignoriert wird.
- Um die Ausführung einer Sequenz über die Fernprogrammierungsschnittstelle abzubrechen, geben Sie den Befehl `ROUTe:SEQuence:ABORt` oder `Device Clear` aus. Beim Abbruch einer Sequenz wird der resultierende

Gerätezustand anhand des Umfangs bestimmt, in dem die Sequenz bereits abgearbeitet war, als der Befehl `ABORt/Device Clear` einging. Kommt der Befehl `ABORt` (Systemabbruch) innerhalb einer Sequenz zur Ausführung, so wird die Sequenz nicht beendet. Auch die Befehle `*RST` und `SYSTem:PRESet` brechen eine Sequenzausführung ab, bevor sie ihre eigentliche Funktion ausführen.

- Bei der Definition einer Sequenz werden die angegebenen Befehle auf das Vorliegen einer korrekten Syntax und absoluter Parameterbereichsgrenzwerte überprüft. Wird während der Kompilierung ein Fehler aufgefunden, so wird die Sequenz komplett verworfen. Eine umfassendere Prüfung auf Fehler, etwa die Kanalbereichserweiterung und -validierung, erfolgt bei der Sequenzausführung.
- Eine Sequenz kann durch eine andere aufgerufen werden, nicht jedoch durch sich selbst. Darüber hinaus ist die Zahl der Aufrufe auf *vier* Verschachtelungsebenen begrenzt und diese werden während der Ausführung erzwungen. Bei Überschreitung dieses Limits wird die Sequenz verworfen und ein Fehler generiert.
- Sie können die Ausführung einer Sequenz auch veranlassen, wenn eine Alarm auslösende Bedingung erfüllt ist. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter „Sequenzausführung bei Eintreten einer Alarm auslösenden Bedingung“ auf Seite 86.
- Während eines Scan-Vorgangs (siehe „Scannen“ auf Seite 47) verhindert das Gerät, dass auf Kanäle in Banken zurückgegriffen wird, die mindestens einen in der Scan-Liste angegebenen Kanal enthalten. (Diese Kanäle sind allein dem Scan- Vorgang vorbehalten.) Beim Versuch, eine Sequenz auf einen Kanal in einer gescannten Bank anzuwenden, wird daher ein Fehler generiert und die Sequenz komplett verworfen.

Frontplattenbedienung: Sequence > EXECUTE

Sequenzen lassen sich zwar ausschließlich über die Fernprogrammierungsschnittstelle definieren, vordefinierte Sequenzen können Sie jedoch über die Frontplatte ausführen.

Betriebsart Fernprogrammierung: Mit folgendem Befehl wird eine Sequenz mit dem Namen MYSEQ_1 ausgeführt, die mehrere Kanäle des Moduls in Steckplatz 1 schließt und einen einzelnen Kanal des Moduls in Steckplatz 2 öffnet:

```
ROUT:SEQ:DEF MYSEQ_1,"ROUT:CLOS (@1001:1009);OPEN (@2001)"
ROUT:SEQ:TRIG MYSEQ_1
```

Sequenzausführung bei Eintreten einer Alarm auslösenden Bedingung

Nachdem Sie eine gültige Sequenz definiert haben, können Sie das Gerät so konfigurieren, dass es die Sequenz ausführt, wenn sich ein Messwert jenseits des für den betreffenden Kanal festgelegten Alarmgrenzwerts befindet. Die angegebene Sequenz kommt dann *einmal* zur Ausführung, wenn am angege-

benen Kanal ein Alarm ausgelöst wird. Befindet sich der angegebene Sequenzname nicht im Speicher, so wird ein Fehler generiert.

Weitere Informationen zum Konfigurieren von Alarmen finden Sie unter „Alarmgrenzwerte“ auf Seite 72.

- Wenn Sie eine Sequenz einem Alarm zuweisen, werden alle zwischen diesem Alarm und anderen Sequenzen bestehenden Verknüpfungen aufgelöst.
- Jedem der vier Alarme (nummeriert von 1 bis 4) können mehrere Kanäle zugeordnet werden. So können Sie das Gerät beispielsweise so konfigurieren, dass es einen Alarm am Alarm 1 Output erzeugt, wenn an Kanal 1003, 2005 oder 3010 ein Grenzwert über- bzw. unterschritten wird. Allerdings können Sie den an einem bestimmten Kanal anzutreffenden Alarmennummer zuweisen.
- Die Sequenz wird bei Auslösung eines Alarms einmal ausgeführt. Anschließend wird die Triggerquelle automatisch auf MANual gesetzt. Die Sequenz wird erst dann erneut ausgeführt, wenn die Triggerquelle neu zugewiesen, der Alarm gelöscht, die Verknüpfung der Sequenz mit dem Alarm neu erstellt worden ist und die Alarm auslösende Bedingung wieder besteht.

Frontplattenbedienung: Sequence > TRIGGER > MANUAL | ALARM1–ALARM4

Wählen Sie MANUAL, um eine Verknüpfung aufzulösen, ohne die Sequenz einem anderen Alarm zuzuweisen.

Betriebsart Fernprogrammierung: Um die Sequenz einer bestimmten Alarmnummer zuzuweisen, geben Sie folgenden Befehl aus. Wählen Sie den Parameter `MANual`, um eine Verknüpfung aufzulösen, ohne die Sequenz einem anderen Alarm zuzuweisen.

```
ROUTe:SEQuence:TRIGger:SOURce <name>,{ALARm1-ALARm4|MANual}
```

Mit dem folgenden Programmabschnitt wählen Sie die Alarmquelle und konfigurieren das Gerät so, dass es die Sequenz „MYSEQ_1“ ausführt, wenn an Alarm 1 ein Alarm gemeldet wird. Der Überwachungsmodus dient zur Auswertung der Alarmbedingungen am gewählten Kanal.

```
ROUT:SEQ:DEF MYSEQ_1,"ROUT:CLOS (@1001:1009);OPEN (@2001)"
CALC:LIM:UPP 10.25,(@1003)
CALC:LIM:UPP:STAT ON,(@1003)
OUTP:ALARM1:SOUR (@1003)
ROUT:MON:CHAN (@1003)
ROUT:MON:CHAN:ENAB ON, (@1003)
ROUT:SEQ:TRIG:SOUR MYSEQ_1,ALAR1
ROUT:MON:STAT ON
INIT
```

Löschen von Sequenzen

Sequenzen können Sie sowohl über die Frontplatte als auch über die Fernprogrammierungsschnittstelle löschen. Das Löschen einer Sequenz setzt außerdem Kapazität im nicht-flüchtigen Speicher frei, der zuvor von der Sequenz belegt wurde.

- Wenn Sie versuchen einen Sequenznamen zu löschen, der sich nicht im Speicher befindet, wird ein Fehler generiert.
- Wenn Sie versuchen, eine laufende Sequenz zu löschen, wird ein Fehler generiert. Um die Ausführung einer Sequenz abzubrechen, geben Sie den Befehl `ROUTe:SEQuence:ABORt` oder `Device Clear` aus.
- Durch das Löschen einer Sequenz wird deren Verknüpfung mit einem Alarm gelöscht (weitere Informationen finden Sie unter „Sequenzausführung bei Eintreten einer Alarm auslösenden Bedingung“ auf Seite 86).

Frontplattenbedienung: Sequence > DELETE | DELETE ALL

Betriebsart Fernprogrammierung: Mit folgendem Befehl löschen Sie die Sequenz „MYSEQ_1“:

```
ROUT:SEQ:DEL MYSEQ_1
```

Mit folgendem Befehl löschen Sie alle Sequenzen aus dem Speicher:

```
ROUT:SEQ:DEL:ALL
```

Lesen der gespeicherten Sequenzen

Ausschließlich über die Fernprogrammierungsschnittstelle können Sie die Namen aller im Speicher abgelegten Sequenzen lesen.

- Zur Ablage im Speicher werden die vom Benutzer definierten Sequenznamen in Großbuchstaben konvertiert. So wird etwa die Sequenzbezeichnung „MySeq_1“ in „MYSEQ_1“ konvertiert.
- Im nicht-flüchtigen Speicher können bis zu 500 eindeutige Sequenzen gespeichert werden. Jede Sequenz ist auf 1024 Byte begrenzt.

Betriebsart Fernprogrammierung: Der folgende Befehl gibt eine Liste der derzeit im Speicher abgelegten Sequenzennamen (mit Kommas als Trennzeichen) zurück:

```
ROUT:SEQ:CAT?
```

Der obige Befehl liefert eine Zeichenfolge der folgenden Form:

```
MYSEQ_1,PATH_DUT1,SW_PATH2
```

Sind keine Sequenznamen gespeichert, so wird ein Leerstring (“”) zurückgegeben.

Systembezogene Operationen

In diesem Abschnitt werden systembezogene Themen wie das Speichern von Geräteeinstellungen, Fehlerzustände, Selbsttests und das Display der Frontplatte behandelt. Die nachfolgenden Informationen beziehen sich nicht unmittelbar auf die Durchführung von Messungen, sind aber unverzichtbar für die Bedienung des Geräts.

Firmware-Version

Das Grundgerät, das interne DMM und die einzelnen Einschubmodule verfügen alle über einen eigenen Mikroprozessor. Um festzustellen, welche Version der Firmware jeweils installiert ist, können Sie sie einzeln abfragen. Für das Grundgerät werden drei Firmware-Versionsnummern zurückgegeben: Grundgerät-Version, Boot-Code-Version und Version der Frontplatte. Für das interne DMM und alle Einschubmodule wird eine Firmware-Versionsnummer zurückgegeben.

Frontplattenbedienung: Utility > FIRMWARE > REVISIONS

Gehen Sie mit dem Drehknopf die Versionsnummern für das Grundgerät, das interne DMM und die installierten Module durch.

Betriebsart Fernprogrammierung: Mit folgendem Befehl können Sie die Firmware-Versionsnummern des Grundgeräts lesen. (Sie müssen eine String-Variable mit mindestens 72 Zeichen angeben.)

```
*IDN?
```

Der obige Befehl liefert eine Zeichenfolge der folgenden Form:

AGILENT TECHNOLOGIES,34980A,<*Seriennummer*>,**m.mm–b.bb–f.ff–d.dd**

m.mm = Versionsnummer des Grundgeräts
b.bb = Boot-Code-Versionsnummer
f.ff = Versionsnummer der Frontplatte
d.dd = Versionsnummer des internen DMM

Mit folgendem Befehl können Sie die Firmware-Versionsnummern des im angegebenen Steckplatz installierten Moduls lesen. (Sie müssen eine String-Variable mit mindestens 73 Zeichen angeben.)

```
SYSTem:CTYPe? <slot>
```

Dieser Befehl liefert eine Zeichenfolge der folgenden Form:

AGILENT TECHNOLOGIES,<*Modellnummer*>,<*Seriennummer*>,<*Firmware-Version*>

Für das Seriennummernfeld wird eine 10-stellige Zeichenfolge zurückgegeben. Die Firmware-Version hat die Form **R.RR**. Sie gibt die Version der im angegebenen Modul derzeit verwendeten Firmware an.

Updates für die Produkt-Firmware

Sobald neue Produktfunktionen und optimierte Leistungsmerkmale verfügbar sind, können Sie die Firmware von Grundgerät und Einschubmodulen problemlos aktualisieren, damit ein Maximum an Kompatibilität gewährleistet ist. Die jeweils aktuellen Firmware-Updates sind über die Seite der Agilent 34980A-Produkte im Internet unter www.agilent.com/find/34980a („Software & Firmware Downloads“) erhältlich.

Frontplattenbedienung: Utility > FIRMWARE > UPDATE

Sobald Sie die aktuelle Firmware für das Grundgerät geladen haben (siehe oben), können Sie mit dem Drehknopf die installierten Module durchgehen, für die ebenfalls Firmware-Updates erforderlich sind. Um das Menü zu schließen, ohne Updates zu installieren, wählen Sie CANCEL.

Speichern von Geräteeinstellungen

Das Gerät hat fünf (von 1 bis 5 nummerierte) Speicherbereiche, sog. Register, im nicht-flüchtigen Speicher für Geräteeinstellungssätze reserviert. Bei Bedarf können Sie jedem der fünf Register einen benutzerdefinierten Namen zuweisen.

- Zum Speichern eines Geräteeinstellungssatzes können Sie eines der fünf Register beliebig wählen. Abrufen können Sie jedoch nur einen Geräteeinstellungssatz aus einem Register, das die unmittelbar zuvor gespeicherten Einstellungen enthält.
- Das Gerät speichert die Einstellungen aller Einschubmodule, einschließlich aller Kanal- und Scan-Konfigurationen sowie der Mx+B-Skalierungswerte. Bedenken Sie jedoch, dass stets nur die Messattribute der gerade gewählten Funktion (Bereich, Auflösung etc.) in die gespeicherten Einstellungssätze übernommen werden.
- Bevor ein gespeicherter Einstellungssatz (auch „Gerätezustand“) wieder abgerufen wird, prüft das Gerät, ob in jedem der Steckplätze auch die dem gespeicherten Gerätezustand entsprechenden Einschubmodule installiert sind. Stellt das Gerät fest, dass ein anderer Modultyp installiert ist, so setzt es sich selbst auf seine Werkseinstellungen zurück (entspricht der Ausführung des Befehls `*RST`), und es wird ein Fehler generiert.
- Im Auslieferungszustand des Geräts sind die Register 1 bis 5 leer. Darüber hinaus ist der Modus für den automatischen Abruf von Geräteeinstellungen deaktiviert (Befehl `MEMory:STATe:RECall:AUTO OFF`) und beim Einschalten wird das Gerät auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt (entspricht dem Befehl `*RST` command).

- Sie können jedem dieser fünf Register über die Frontplatte oder über die Fernprogrammierungsschnittstelle einen Namen zuweisen. Unter diesem Namen können Sie die betreffende Einstellung jedoch *ausschließlich* über die Frontplatte abrufen. Der Name kann aus maximal 12 Zeichen bestehen. Dabei *muss* das erste Zeichen ein Buchstabe (A-Z) sein, während die 11 verbleibenden Zeichen Buchstaben, Ziffern(0-9) oder Unterstriche (_) sein dürfen. Leerzeichen sind nicht erlaubt. Wenn Sie einen Namen mit mehr als 12 Zeichen eingeben, erfolgt eine Fehlermeldung.
- Das Zurücksetzen des Geräts auf seine Werkseinstellungen (mit dem Befehl `*RST`) hat keine Auswirkungen auf die gespeicherten Einstellungen. Eine gespeicherte Einstellung bleibt so lange erhalten, bis sie mit einer anderen Einstellung überschrieben oder gelöscht wird.

Frontplattenbedienung: Store/Recall > STORE | RECALL | DELETE | RENAME | AUTO

Um ein Register umzubenennen, wählen Sie RENAME. Verschieben Sie den Mauszeiger zunächst mit den Pfeiltasten auf die Zielposition und wählen mit dem Drehknopf die gewünschten Buchstaben oder Zahlen. Um die Bezeichnung für ein Register zu löschen, ändern Sie jedes Zeichen in ein „^“, wobei Sie mit dem Zeichen ganz rechts beginnen und zum nächsten Zeichen vorrücken, indem Sie den nach links weisenden Pfeil drücken.

Damit ein bestimmtes Register nach dem Wiedereinschalten des Geräts automatisch abgerufen wird, wählen Sie AUTO. Gehen Sie mit dem Drehknopf die Register durch, in denen Geräteeinstellungssätze gespeichert sind.

Betriebsart Fernprogrammierung: Mit den folgenden Befehlen können Sie Geräteeinstellungen speichern bzw. eine gespeicherte Einstellung abrufen.

```
*SAV {1|2|3|4|5}
*RCL {1|2|3|4|5}
```

Das folgende Beispiel zeigt, wie Sie einem gespeicherten Einstellungssatz einen benutzerdefinierten Namen zuweisen, unter dem er über die Frontplatte abgerufen werden kann. Über die Fernprogrammierungsschnittstelle können Sie nur durch Angaben der Registernummern (1 bis 5) auf die Register zugreifen.

```
MEM:STAT:NAME 1,TEST_RACK_1
```

Um das Gerät so zu konfigurieren, dass es nach dem Wiedereinschalten automatisch Register 2 abruft, senden Sie folgende Befehle:

```
*SAV 2
MEM:STATE:RECALL:SELECT 2
MEM:STATE:RECALL:AUTO ON
```

Fehlerzustände

Wenn an der Frontplatte die Anzeige ERROR aufleuchtet, bedeutet dies, dass mindestens ein Befehlssyntax- oder Hardware-Fehler aufgetreten ist. Das Gerät verfügt über einen *Fehlermeldungspuffer* mit einer Kapazität von bis zu 20 Fehlermeldungen. Jede E/A-Sitzung an der Fernprogrammierungsschnittstelle (etwa GPIB, USB, LAN etc.) hat ihren schnittstellenspezifischen Fehlermeldungspuffer. Ein Fehler wird im Fehlermeldungspuffer derjenigen E/A-Sitzung eingeblendet, die den Fehler verursacht hat (wobei auf dem Display der Frontplatte die Fehler für alle E/A-Sitzungen angezeigt werden).

Eine vollständige Liste der möglichen Fehlermeldungen entnehmen Sie der Datei Agilent 34980A *Programmer's Reference Help*, die Sie auf der im Produktumfang enthaltenen *Product Reference CD-ROM* finden.

- Ein Piepton wird jedes Mal vom Gerät erzeugt, wenn ein die Befehlssyntax oder die Hardware betreffender Fehler generiert wird.
- Ein spezieller *globaler* Fehlermeldungspuffer hält alle Einschalt- und Hardware-Fehler fest (z. B. Überhitzung, Sicherheitsverriegelung etc.).
- Fehler werden in der gleichen Reihenfolge zurückgemeldet, in der sie aufgetreten sind (FIFO). Der als Erstes aufgetretene Fehler wird auch als Erstes zurückgemeldet. Beim Einlesen eines Fehlercodes wird dieser aus dem Fehlermeldungspuffer gelöscht. Sobald Sie alle schnittstellenspezifischen Fehler eingelesen haben, werden die Fehler aus dem globalen Fehlermeldungspuffer abgerufen.
- Beim Einlesen eines Fehlercodes wird dieser aus dem Fehlermeldungspuffer gelöscht. Nach dem Einlesen aller Fehlercodes aus dem schnittstellenspezifischen und dem globalen Fehlermeldungspuffer erlischt die Anzeige ERROR, und der Fehlermeldungspuffer wird gelöscht.
- Der Fehlermeldungspuffer kann maximal 20 Fehlercodes aufnehmen. Wenn mehr als 20 Fehler aufgetreten sind, wird der jeweils letzte Fehlercode durch den Code -350, „Error queue overflow“ ersetzt. Danach werden so lange keine weiteren Fehlercodes mehr abgespeichert, bis Fehlercodes aus dem Fehlermeldungspuffer entfernt werden. Wenn der Fehlermeldungspuffer beim Einlesen keine Fehlercodes enthält, sendet das Gerät die Meldung +0,„No error“.
- An der Frontplatte werden die Fehler aus allen E/A-Sitzungen sowie aus dem globalen Fehlermeldungspuffer gemeldet.
- Bei Empfang des Befehls `*CLS` (Clear Status) und nach dem Aus- und Wiedereinschalten der Stromversorgung werden der schnittstellenspezifische und der globale Fehlermeldungspuffer geleert. Ebenso wird der Fehlermeldungspuffer beim Einlesen der Fehlercodes nach und nach geleert. Durch Zurücksetzen des Geräts auf seine Werkseinstellungen (mit dem Befehl `*RST`) oder Voreinstellung des Geräts (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) wird der Fehlermeldungspuffer nicht geleert.

Frontplattenbedienung: View > ERROR QUEUE

Mit dem Drehknopf können Sie die Fehler nacheinander anzeigen. Wenn Sie die nach rechts weisende Pfeiltaste drücken, wird der Text der Fehlermeldung angezeigt. Wenn Sie das Menü schließen, werden alle Fehler gelöscht.

Betriebsart Fernprogrammierung: Mit folgendem Befehl lesen Sie einen bestimmten Fehlercode ein und löschen ihn aus dem Fehlermeldungspuffer:

```
SYSTem:ERRor?
```

Selbsttest

Nach dem Einschalten führt das Gerät automatisch einen *Einschalt-Selbsttest* aus. Durch diesen begrenzten Test ist gewährleistet, dass das Gerät und alle installierten Einschubmodule betriebsbereit sind. Im Rahmen des Einschalt-Selbsttests kommen *nicht* die umfangreichen Prüfungen des weiter unten beschriebenen (vollständigen) Selbsttests zur Durchführung.

Ein *vollständiger* Selbsttest umfasst eine Reihe von internen Testroutinen und dauert etwa zwanzig Sekunden. Sind alle Tests erfolgreich durchlaufen, so sind das Gerät und alle darin installierten Einschubmodule höchstwahrscheinlich betriebsbereit. *Diese Funktion steht ausschließlich für die Fernprogrammierungsschnittstelle zur Verfügung.*

- Wenn Sie ein isoliertes 34951A DAC-Modul installiert haben, beansprucht der Selbsttest pro DAC-Modul zusätzliche 15 Sekunden (wobei ein Speichertest erfolgt).
- Der vollständige Selbsttest wird abgebrochen, wenn über den Analog Bus-Anschluss an der Geräterückwand an ABus1 (Pin 4, 5 und 9; siehe „Analog-Busse“ auf Seite 18) Signale geleitet werden. Vergewissern Sie sich stets vor Durchführung des Selbsttests, dass keine Signale an ABus1 anliegen.
- Wenn der Einschalt-Selbsttest oder der vollständige Selbsttest fehlschlägt, wird im Fehlermeldungspuffer eine entsprechende Fehlermeldung abgelegt. Informationen zur Rückgabe des Geräts an Agilent zur Wartung bzw. Reparatur finden Sie im Agilent 34980A *Service Guide*.
- Nach dem vollständigen Selbsttest setzt das Gerät seine Einstellungen auf den Werkszustand zurück (was der Ausführung des Befehls `*RST` entspricht).

Betriebsart Fernprogrammierung: Der folgende Befehl gibt „+0“ zurück, wenn der Selbsttest erfolgreich verläuft und „+1“, falls er fehlschlägt.

```
*TST?
```

Display der Frontplatte

In machen Fällen empfiehlt es sich, aus Sicherheitsgründen oder zur leichten Steigerung der Messraten das Display der Frontplatte zu deaktivieren. Auch über die Fernprogrammierungsschnittstelle können Sie bis zu 18 Zeichen in der oberen Zeile des Frontplatten-Displays anzeigen.

- Das Display der Frontplatte können Sie nur deaktivieren, wenn Sie über die Fernprogrammierungsschnittstelle den entsprechenden Befehl senden (d. h., bei lokaler Bedienung lässt sich das Frontplatten-Display nicht deaktivieren).
- Wenn das Display der Frontplatte deaktiviert wird, erlöschen mit Ausnahme von ERROR, HOT und Safety Interlock alle Anzeigen .
- Nach dem Aus- und Wiedereinschalten, nach dem Zurücksetzen des Geräts auf seine Werkseinstellungen (mit dem Befehl `*RST`) oder nach Voreinstellung des Geräts (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`), wird das Display der Frontplatte automatisch aktiviert.
- Sie können an der Frontplatte eine Meldung anzeigen, indem Sie über die Fernprogrammierungsschnittstelle einen entsprechenden Befehl senden. In der oberen Zeile des Frontplatten-Displays können bis zu 18 Zeichen angezeigt werden. Alle weiteren Zeichen werden abgeschnitten (und es wird kein Fehler generiert). Sie können die Buchstaben (A-Z), die Ziffern (0-9) und Sonderzeichen wie „@“, „%“, „*“ etc. verwenden. Verwenden Sie das #-Zeichen zum Anzeigen eines Gradsymbols (°). Die Sonderzeichen Komma, Punkt und Strichpunkt werden mit dem jeweils vorangestellten Zeichen zusammengefasst und zählen nicht als einzelne Zeichen.
- Ist gerade eine Meldung auf dem Display der Frontplatte angezeigt, so werden die bei einem Scan-Vorgang oder im Überwachungsmodus ermittelten Messwerte nicht an die Frontplatte übertragen und auf dem Display angezeigt.
- Durch das Senden einer Textnachricht auf das Display der Frontplatte wird der momentane Display-Status aufgehoben, was bedeutet, dass Sie eine Nachricht bzw. Meldung auch anzeigen können, wenn das Display deaktiviert ist. Sie können ferner jede Textnachricht wieder entfernen, indem Sie an der Frontplatte eine beliebige Taste drücken.

Betriebsart Fernprogrammierung: Mit folgendem Befehl deaktivieren Sie das Display der Frontplatte.

```
DISPLAY OFF
```

Mit folgendem Befehl zeigen Sie eine Meldung an der Frontplatte an und aktivieren zugleich das Display, sofern es derzeit abgeschaltet ist. (Die Anführungszeichen werden nicht angezeigt.)

```
DISPLAY:TEXT "SCANNING ..."
```

Um die an der Frontplatte angezeigte Meldung zu löschen (ohne den Display-Status zu ändern), senden Sie folgenden Befehl:

```
DISPLAY:TEXT:CLEAR
```

Zahlenformateinstellung der Frontplatte

Als Dezimaltrennzeichen (Basis) und Tausendertrennzeichen in Zahlenangaben können auf dem Display der Frontplatte wahlweise Punkt oder Komma angezeigt werden.

Diese Funktion steht ausschließlich für die Frontplatte zur Verfügung.

- Das Zahlenformat wird im nicht-flüchtigen Speicher abgelegt und ändert sich *nicht*, wenn das Gerät ausgeschaltet, (mit dem Befehl `*RST`) auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt oder (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) voreingestellt worden ist.
- Bei seiner Auslieferung ist das Gerät so eingestellt, dass als Dezimaltrennzeichen der Punkt und als Tausendertrennzeichen das Komma eingefügt wird (z. B. +1.234,56 VDC).

Frontplattenbedienung: Utility > MISC. SETTINGS > RADIX | THOUSAND SEPARATOR

Echtzeit-Systemuhr

Beim Scannen speichert das Gerät alle Messwerte und Alarme mit Uhrzeit und Datum (Angaben im 24-Stunden-Format).

- Zum Zeitpunkt der Auslieferung sind Uhrzeit und Datum am Gerät nach der mittleren Greenwich-Zeit (GMT) eingestellt.
- Die Uhreinstellung ist im nicht-flüchtigen Speicher abgelegt und ändert sich weder beim Ein-/Ausschalten des Gerätes, noch nach dem Zurücksetzen des Geräts auf seine Werkseinstellungen (mit dem Befehl `*RST`) noch nach dem Voreinstellen des Geräts (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`).

Frontplattenbedienung: Utility > DATE/TIME

Betriebsart Fernprogrammierung: Mit folgenden Befehlen können Sie Datum und Uhrzeit einstellen.

```
SYST:TIME 15,30,23.000    Uhrzeit auf 15:30:23,000 Uhr einstellen
SYST:DATE 2004,11,24      Datum auf den 21. November 2004 einstellen
```

Deaktivieren des internen DMM

Die jeweils konfigurierten Kanäle können Sie entweder mit dem internen DMM (einem optionalen Zusatzgerät für das 34980A) oder einem externen Gerät scannen. Wenn Sie Scan-Vorgänge extern steuern möchten, müssen Sie das interne DMM entweder deaktivieren oder vom Grundgerät trennen.

- Informationen zum Steuern von Scan-Vorgängen mit einem externen Gerät finden Sie unter „Scannen mit externen Geräten“ auf Seite 69.
- Bei deaktiviertem internem DMM generiert jeder empfangene Befehl, der an das DMM gerichtet ist oder dessen Mitwirkung erfordert (z. B. die Konfiguration eines Multiplexer-Kanal für eine DMM-Messung), einen Fehler.
- Wenn Sie den Status des internen DMM ändern, wird das Gerät auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt (Befehl `*RST`).
- Wenn Sie das interne DMM bestellt haben, erhalten Sie es im aktivierten Zustand.
- Die Einstellung des internen DMM wird im *flüchtigen* Speicher abgelegt und (mit EIN) aktiviert, wenn das Gerät ausgeschaltet oder (mit dem Befehl `*RST`) auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt wird.

Frontplattenbedienung: Utility > DMM

Betriebsart Fernprogrammierung: `INSTrument:DMM[:STATe] {OFF|ON}`

Relaiszykluszahl

Das Gerät verfügt über ein *Relaiswartungssystem*, mit dessen Hilfe Sie die Betriebsdauer der Relais einschätzen können. Dabei werden die Zyklen der im Gerät vorhandenen Relais gezählt und die Gesamtzahl im nicht-flüchtigen Speicher der einzelnen Relaismodule gespeichert. Diese Funktion können Sie an jedem der Relaismodule sowie am internen DMM anwenden.

- Neben den Kanalrelais können Sie die Zykluszahl auch für die Analog-Bus- und Bank-Relais abfragen.
- Sie können den Status von sechs Relais abfragen, die an der Funktionsauswahl und Isolation am internen DMM beteiligt sind. Diese Relais sind von K102 bis K107 durchnummeriert.
- Die Zykluszahl können Sie für jedes beliebige Kanalrelais, Analog-Bus- oder Bank-Relais zurückzusetzen (allerdings nur über die Fernprogrammierungsschnittstelle), wobei das Gerät freigegeben sein muss. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter „So geben Sie das Gerät für die Kalibrierung frei“ auf Seite 98.

Frontplattenbedienung: View > RELAY CYCLES

Zeigen Sie mit dem Drehknopf die Zykluszahl am fraglichen Kanalrelais oder Analog-Bus-Relais an.

Betriebsart Fernprogrammierung: Um die Zykluszahl für das jeweils angegebene Relais des internen DMM oder für die Kanalrelais des fraglichen Moduls zu lesen, senden Sie folgende Befehle:

```
DIAG:DMM:CYCLES? 2
DIAG:RELAY:CYCLES? (@1003,1013)
```

Um die Zykluszahl für die Kanalrelais des angegebenen Moduls zurückzusetzen, senden Sie folgenden Befehl (nur bei freigegebenem Gerät möglich):

```
DIAG:RELAY:CYCLES:CLEAR (@1003,1911)
```

SCPI-Sprachversion

Das Gerät ist mit der standardisierten Befehlssprache zur Steuerung von Messgeräten SCPI (*Standard Commands for Programmable Instruments*) konform. Mit welcher SCPI-Version das Gerät konform ist, können Sie über die Fernprogrammierungsschnittstelle abfragen.

- Eine Abfrage der SCPI-Version über die Frontplatte ist nicht möglich.
- Die abgefragte SCPI-Version wird in der Form „YYYY.V“ zurückgegeben, wobei „YYYY“ für das Jahr der Version und „V“ für eine Versionsnummer für das betreffende Jahr steht (etwa: 1994.0).

Betriebsart Fernprogrammierung: `SYSTem:VERSion?`

Überblick über die Kalibrierung

In diesem Abschnitt erhalten Sie eine kurze Einführung in die Kalibrierfunktionen des Geräts und der Einschubmodule. Eine ausführliche Beschreibung der Kalibrierprozeduren finden Sie im Agilent 34980A *Service Guide*.

Kalibrierungssperre

Um zu verhindern, dass das Gerät unbeabsichtigt oder durch Unbefugte kalibriert wird, ist der Zugriff auf die Kalibrierfunktionen durch einen Sicherheitscode geschützt. Der spezifsche Code muss zum Freigeben des Grundgeräts und aller darin installierten Module angegeben werde. Im Auslieferungszustand ist das Gerät gesperrt, kann also nicht kalibriert werden. Erst nach Eingabe eines spezifischen Sicherheitscodes können Sie das Gerät kalibrieren.

- Der Sicherheitscode ist bei Auslieferung des Geräts auf „AT34980“ gesetzt. Der Sicherheitscode wird im nicht-flüchtigen Speicher des Grundgeräts abgelegt und ändert sich nicht, wenn das Gerät ausgeschaltet, (mit dem Befehl `*RST`) auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt oder (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) voreingestellt worden ist.
- Er kann bis zu 12 Zeichen umfassen. Dabei muss das erste Zeichen ein Buchstabe (A-Z) sein, während die 11 verbleibenden Zeichen Buchstaben, Ziffern (0-9) oder Unterstriche (_) sein dürfen. Leerzeichen sind nicht erlaubt. Sie können auch weniger als 12 Zeichen angeben, wobei das erste Zeichen stets ein Buchstabe sein muss.

So geben Sie das Gerät für die Kalibrierung frei

Sie können das Gerät sowohl über die Frontplatte als auch über die Fernprogrammierungsschnittstelle freigeben. Im Auslieferungszustand sind die Kalibrierfunktionen gesperrt.

Sobald Sie einen Sicherheitscode eingegeben haben, müssen Sie diesen sowohl für die Frontplatte als auch für die Fernprogrammierungsschnittstelle verwenden. Angenommen, Sie haben das Gerät über die Frontplatte gesperrt und möchten es über die Fernprogrammierungsschnittstelle wieder freigeben, dann müssen Sie dort denselben Code eintragen.

Frontplattenbedienung: Utility > CALIBRATE > UNSECURE

Betriebsart Fernprogrammierung: Um das Gerät freizugeben, senden Sie folgenden Befehl (in diesem Beispiel mit dem werkseitig vorgegebenen Sicherheitscode).

```
CAL:SECURE:STATE OFF,AT34980
```

So sperren Sie das Gerät für die Kalibrierung

Sie können das Gerät sowohl über die Frontplatte als auch über die Fernprogrammierungsschnittstelle sperren. Im Auslieferungszustand sind die Kalibrierfunktionen gesperrt.

Sobald Sie einen Sicherheitscode eingegeben haben, müssen Sie diesen sowohl für die Frontplatte als auch für die Fernprogrammierungsschnittstelle verwenden. Angenommen, Sie haben das Gerät über die Frontplatte freigegeben und möchten es später über die Fernprogrammierungsschnittstelle sperren, dann müssen Sie dort denselben Code eintragen.

Frontplattenbedienung: Utility > CALIBRATE > SECURE

Betriebsart Fernprogrammierung: Um das Gerät zu sperren, senden Sie folgenden Befehl (in diesem Beispiel mit dem werkseitig vorgegebenen Sicherheitscode).

```
CAL:SECURE:STATE ON,AT34980
```

So ändern Sie den Sicherheitscode

Den Sicherheitscode können Sie erst ändern, nachdem Sie das Gerät freigegeben haben. Lesen Sie sich unbedingt zuerst die auf Seite 98 beschriebenen Regeln für den Sicherheitscode durch, bevor Sie den Code ändern.

Frontplattenbedienung: Utility > CALIBRATE > SET CAL CODE

Wenn Sie den Sicherheitscode ändern möchten, müssen Sie zuerst unter Verwendung des derzeit gültigen Sicherheitscodes das Gerät und damit die Kalibrierfunktionen freigeben. Kehren Sie anschließend zum Menü zurück und ändern Sie den Code. Der neue, manuell (über die Frontplatte) eingegebene Sicherheitscode gilt auch für die Fernprogrammierungsschnittstelle.

Betriebsart Fernprogrammierung: Wenn Sie den Sicherheitscode ändern möchten, müssen Sie zuerst unter Verwendung des derzeit gültigen Sicherheitscodes das Gerät und damit die Kalibrierfunktionen freigeben. Geben Sie anschließend, wie nachfolgend beschrieben, den neuen Code ein.

```
CAL:SECURE:STATE OFF,AT34980    Unter Verwendung des aktuellen
CAL:SECURE:CODE SN123456789     Sicherheitscodes freigeben
                                Neuen Code eingeben
```

Kalibrierungszähler

Sie können bei Bedarf per Abfrage feststellen, wie viele Kalibrierungen bislang am gesamten Grundgerät, an den digitalen Modulen oder am internen DMM vorgenommen worden sind. Das Gerät wurde bereits werkseitig kalibriert. Informieren Sie sich bei Erhalt des Geräts unbedingt über die verschiedenen bereits zu Beginn vorhandenen Zählwerte.

- Der Kalibrierungszähler wird im nicht-flüchtigen Speicher des Grundgeräts abgelegt und ändert sich nicht, wenn das Gerät ausgeschaltet, (mit dem Befehl `*RST`) auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt oder (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) voreingestellt worden ist.
- Der Kalibrierungszähler steigt schrittweise auf ein Maximum von 4.294.967.295 an. Danach wird er auf „0“ zurückgesetzt. Da der Zählerstand für jeden Kalibrierpunkt um Eins erhöht wird, kann er sich durch eine vollständige Kalibrierung um sehr viele Einheiten erhöhen.
- Der Kalibrierungszählerstand erhöht sich auch bei der Kalibrierung der DAC-Kanäle am isolierten 34951A DAC-Modul und am 34952A Multifunktionsmodul.

Frontplattenbedienung: Utility > CALIBRATE > COUNT

Betriebsart Fernprogrammierung: `CALibration:COUNt?`

Kalibrierinformation

Mit dem Gerät können Sie eine Meldung im Kalibrierspeicher des Grundgeräts, im digitalen Modul oder im internen DMM speichern. Diese Meldung bzw. Information kann beispielsweise das Datum der letzten Kalibrierung, das Fälligkeitsdatum für die nächste Kalibrierung, die Seriennummer des Geräts oder der Name und die Telefonnummer des für die Kalibrierung zuständigen Technikers sein.

- Die Kalibrierinformation kann *nur* über die Fernprogrammierungsschnittstelle und *nur* nach Freigabe der Kalibrierfunktionen erfasst werden. Sie kann jedoch sowohl über die Frontplatte (nur bei grundgerätbezogenen Informationen) als auch über die Fernprogrammierungsschnittstelle abgefragt werden. Das Ablesen der Kalibrierinformation ist auch bei gesperrten Kalibrierfunktionen möglich.
- Die Kalibrierinformation kann aus maximal 40 Zeichen bestehen. Auf dem Display der Frontplatte können immer nur jeweils 18 Zeichen gleichzeitig angezeigt werden.
- Falls der Kalibrierspeicher bereits eine Kalibrierinformation enthält, wird diese beim Speichern einer neuen Kalibrierinformation überschrieben.
- Die Kalibrierinformation ist im nicht-flüchtigen Speicher des Grundgeräts, in einem digitalen Modul oder im internen DMM abgelegt und ändert sich weder nach dem Ein-/Ausschalten des Gerätes noch nach dem Zurückset-

zen des Geräts auf seine Werkseinstellungen (mit dem Befehl `*RST`) noch nach Voreinstellung des Geräts (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`).

Frontplattenbedienung: Utility > CALIBRATE > CAL MESSAGE

Betriebsart Fernprogrammierung: Das folgende Beispiel zeigt, wie eine Meldung bzw. Information in den Kalibrierspeicher des Moduls in Steckplatz 3 verschoben wird.

```
CAL:STRING "CAL: 21 NOV 2005",3
```

Konfiguration der Fernprogrammierungsschnittstelle

In diesem Abschnitt wird erklärt, wie Sie das Gerät für die Kommunikation über die Fernprogrammierungsschnittstelle konfigurieren. Weiterführende Informationen zu den SCPI-Befehlen zur Programmierung des Geräts über die Fernprogrammierungsschnittstelle erhalten Sie in der Datei *Programmer's Reference Help*, die Sie auf der im Produktumfang des Geräts enthaltenen Agilent 34980A *Product Reference CD-ROM* finden.

Das Agilent 34980A unterstützt GPIB, USB und LAN. Alle drei Schnittstellen sind beim Einschalten des Geräts aktiv. Bei jeder Aktivität an der Fernprogrammierungsschnittstelle leuchtet die entsprechende Anzeige an der Frontplatte.

GPIB-Schnittstelle Sie müssen lediglich die GPIB-Adresse für das Gerät einrichten und dieses über ein (separat erhältliches) GPIB-Kabel an den PC anschließen.

USB-Schnittstelle Für eine Verbindung über USB müssen Sie an Ihrem Gerät keine Konfiguration vornehmen. Schließen Sie das Gerät einfach über ein (separat erhältliches) USB 2.0-Kabel an den PC an.

Die LAN-Schnittstelle Das Protokoll DHCP ist für das Gerät standardmäßig aktiviert. Damit ist die Netzwerkkommunikation über die LAN-Schnittstelle (10BaseT/100BaseTx) möglicherweise bereits aktiviert. Unter Umständen müssen Sie noch einige Konfigurationsparameter einrichten. Wie Sie dabei vorgehen, ist in den folgenden Abschnitten zum Thema LAN-Konfiguration erklärt. Ein LAN-Crossover-Kabel ist im Produktumfang des Geräts enthalten.

HINWEIS

Mit der Agilent IO Libraries Suite (E/A-Bibliotheken-Suite; E2094M Agilent IO Libraries for Windows) oder Gleichwertigem können Sie die Verbindung zwischen dem 34980A und dem PC mühelos konfigurieren und überprüfen. Weitere Informationen zur E/A-Konnektivitäts-Software von Agilent erhalten Sie im Internet unter www.agilent.com/find/iolib.

- Agilent IO Libraries Suite for Windows® 98/2000/ME/XP. Informationen zu dieser Software und deren Installation erhalten Sie auf der *Automation-Ready CD*, die im Produktumfang des 34980A enthalten ist.
- Vorversionen der Agilent IO Libraries for Windows® 98/NT/ 2000/ ME/XP. Weitere Informationen zu dieser Software sowie zum Laden der Software über das Internet finden Sie unter www.agilent.com/find/iolib.

HINWEIS

Weiterführende Informationen zum Anschließen von Geräten über USB, LAN und GPIB sowie zur Konfiguration dieser Schnittstellen und zur Fehlerbehebung entnehmen Sie dem Agilent *Connectivity Guide*.

Falls Sie die Agilent IO Libraries Suite installiert haben, können Sie über das Symbol „Agilent IO Libraries Control“ auf den Connectivity Guide zugreifen. Sie können ihn auch über das Internet laden: www.agilent.com/find/connectivity.

Die GPIB-Schnittstelle

Jedes der über die GPIB-Schnittstelle (IEEE-488) angeschlossenen Geräte muss eine eindeutige Adresse besitzen. Als Adresse für das Gerät können Sie einen beliebigen Wert zwischen 0 und 30 angeben. Der Adresse ist bei Auslieferung des Geräts auf „**9**“ gesetzt.

- Die GPIB-Schnittstellenkarte in Ihrem Computer hat eine eigene Adresse. Diese Adresse darf nicht für ein am Schnittstellenbus angeschlossenes Gerät verwendet werden.
- Die GPIB-Adresse wird im nicht-flüchtigen Speicher abgelegt und ändert sich nicht, wenn das Gerät ausgeschaltet, (mit dem Befehl `*RST`) auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt oder (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) voreingestellt worden ist.

Frontplattenbedienung: Utility > REMOTE I/O > GPIB > GPIB ADDRESS

Geben Sie die gewünschte GPIB-Adresse durch Betätigen des Drehknopfes (oder über die Zifferntastatur) an.

Betriebsart Fernprogrammierung: `SYSTem:COMMunicate:GPIB:ADDRess`

Die USB-Schnittstelle

Zur Nutzung der USB-Schnittstelle müssen keine Konfigurationsparameter für das Gerät eingerichtet werden. Schließen Sie das Gerät einfach über einen USB-Anschluss am Computer an. Es kann einige Sekunden dauern, bis der Computer das Gerät erkennt und eine Verbindung dazu herstellt.

Die LAN-Schnittstelle

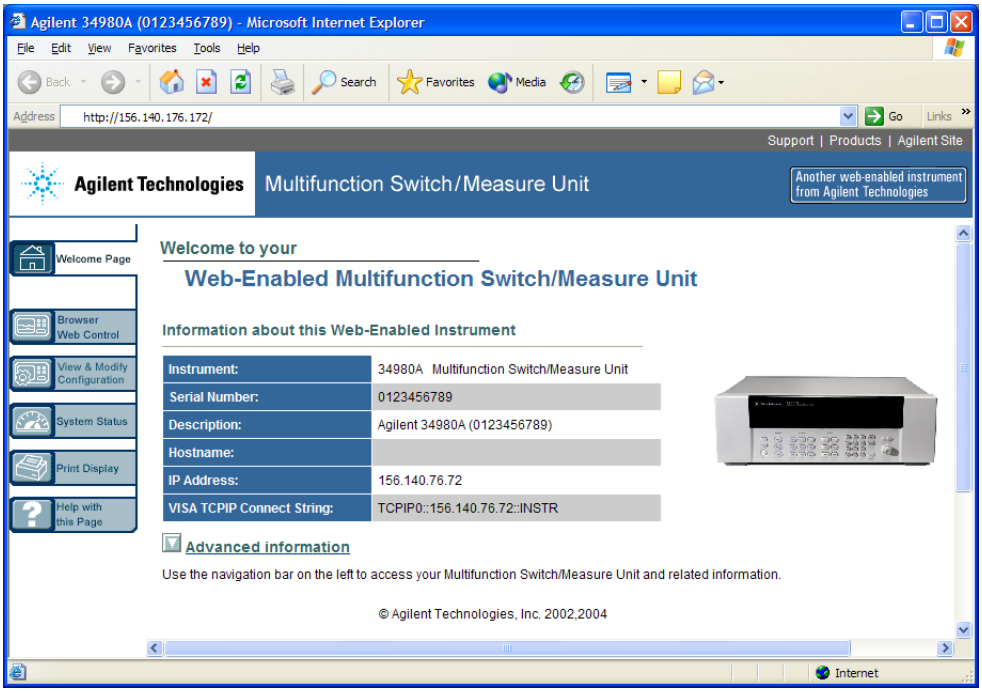
Das Protokoll DHCP ist für das Gerät standardmäßig aktiviert. Damit ist die Netzwerkkommunikation über die LAN-Schnittstelle möglicherweise bereits aktiviert. Unter Umständen müssen Sie einige Konfigurationsparameter einrichten. Mehr dazu erfahren Sie in diesem Abschnitt.

34980A Web Browser Interface

Das Agilent 34980A hat eine im Gerät integrierte Internet-Schnittstelle (Web Interface). Über diese Schnittstelle und einen Java®-fähigen Webbrowser, wie Microsoft® Internet Explorer, können Sie das Gerät im LAN mittels Fernzugriff erreichen und steuern.

So verwenden Sie das 34980A Web Interface:

1. Schließen Sie das 34980A über eine LAN-Schnittstelle an den Computer an.
2. Öffnen Sie den auf Ihrem Computer installierten Webbrowser.
3. Starten Sie das 34980A Web Interface, indem Sie im Adressfeld die IP-Adresse des 34980A oder den vollen Host-Namen angeben.
4. Gehen Sie nach der Anleitung in der Online-Hilfe des 34980A Web Interface vor.


Agilent 34980A (0123456789) - Microsoft Internet Explorer
File Edit View Favorites Tools Help
Back Search Favorites Media
Address http://156.140.176.172/
Go Links
Support | Products | Agilent Site
Agilent Technologies
Multifunction Switch/Measure Unit
Another web-enabled instrument from Agilent Technologies
Welcome Page
Browser Web Control
View & Modify Configuration
System Status
Print Display
Help with this Page
Welcome to your
Web-Enabled Multifunction Switch/Measure Unit
Information about this Web-Enabled Instrument
Instrument: 34980A Multifunction Switch/Measure Unit
Serial Number: 0123456789
Description: Agilent 34980A (0123456789)
Hostname:
IP Address: 156.140.76.72
VISA TCPIP Connect String: TCPIP0::156.140.76.72::INSTR
Advanced information
Use the navigation bar on the left to access your Multifunction Switch/Measure Unit and related information.
© Agilent Technologies, Inc. 2002,2004
Internet

Agilent 34980A Web Interface

Bei Bedarf können Sie den Zugriff auf das 34980A Web Interface mittels erzwungener Passworteingabe kontrollieren. Im Zustand der Auslieferung ist kein Passwort eingerichtet. Um ein Passwort einzurichten (was ausschließlich über die Frontplatte möglich ist), wählen Sie an der Frontplatte des 34980A die Menüoption WEB PASSWORD.

Utility > REMOTE I/O > LAN > LAN SETTINGS > MODIFY > . . . WEB PASSWORD

DHCP

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) ist ein Protokoll, das die automatische Zuweisung einer dynamischen IP-Adresse an ein Gerät in einem Netzwerk ermöglicht. DHCP stellt im Allgemeinen die einfachste Möglichkeit dar, Ihr Gerät für die Fernkommunikation über die LAN-Schnittstelle zu konfigurieren.

Wenn Sie die DHCP-Einstellung geändert haben, müssen Sie das 34980A zunächst aus- und wieder einschalten, damit die neue Einstellung aktiviert wird.

- Wenn DHCP *aktiviert* ist (werkseitige Einstellung), versucht das Gerät, eine IP-Adresse von einem DHCP-Server zu erhalten. Ist ein DHCP-Server verfügbar, so weist dieser dem Gerät eine dynamische IP-Adresse, eine Subnetz-Maske und ein Standard-Gateway zu.
- Wenn DHCP *deaktiviert* oder nicht verfügbar ist, verwendet das Gerät beim Einschalten die statische IP-Adresse und Subnetz-Maske sowie das statische Standard-Gateway.
- Wird keine DHCP-LAN-Adresse von einem DHCP-Server zugewiesen, so wird nach etwa zwei Minuten eine statische IP-Adresse vermutet.
- Die DHCP-Einstellung wird im nicht-flüchtigen Speicher abgelegt und ändert sich nicht, wenn das Gerät ausgeschaltet, (mit dem Befehl `*RST`) auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt oder (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) voreingestellt worden ist.

Frontplattenbedienung:

Utility > REMOTE I/O > LAN > LAN SETTINGS > MODIFY > DHCP

Betriebsart Fernprogrammierung:

```
SYSTem:COMMunicate:LAN:DHCP {OFF|ON}
```

IP-Adresse

Jede mittels IP und TCP/IP zwischen dem Gerät und dem Netzwerk auszuübende Kommunikation erfordert eine IP-Adresse (IP: Internet Protocol). Wenn DHCP (entsprechend der Einstellung ab Werk) aktiviert ist, wird die vorgegebene statische IP-Adresse nicht herangezogen. Gelingt es dem DHCP-Server jedoch nicht, eine gültige IP-Adresse zuzuweisen, so wird die derzeit konfigurierte statische IP-Adresse verwendet.

Wenn Sie die IP-Adresse geändert haben, müssen Sie das 34980A zunächst aus- und wieder einschalten, damit die neue Einstellung aktiviert wird.

- Die Standard-IP-Adresse des 34980A lautet: „169.254.9.80“.
- Bei Adressen in Punktnotation (nnn.nnn.nnn.nnn, wobei „nnn“ ein Byte-Wert ist) ist Vorsicht geboten, da ein Großteil der auf Computern genutzten Web-Software Byte-Werte mit führenden Nullen als Oktalzahlen interpretiert. „255.255.020.011“ beispielsweise ist eigentlich äquivalent mit dem Dezimalausdruck „255.255.16.9“ und nicht mit „255.255.20.11“, weil „.020“ im Oktalsystem als „16“ im Dezimalsystem und „011“ im Oktalsystem als „9“ im Dezimalsystem interpretiert wird. Um Missverständnissen vorzubeugen, sollten Sie ausschließlich dezimale Ausdrücke von Byte-Werten (0 bis 255) ohne führende Nullen verwenden.

  Beispielsweise geht das 34980A davon aus, dass alle Adressen in Punktnotation als dezimale Byte-Werte auszudrücken sind und streicht alle führenden Nullen aus diesen Byte-Werten. Folglich mündet der Versuch, die IP-Adresse „255.255.020.011“ einzurichten in den (rein dezimalen) Ausdruck „255.255.20.11“. Geben Sie daher in der Web-Software des Computers unbedingt den exakten Ausdruck „255.255.20.11“ als Adresse für das Gerät ein. Verwenden Sie keinesfalls den Ausdruck „255.255.020.011“, denn die Computer-Software interpretiert diese Adressangabe aufgrund der führenden Nullen anders als gewünscht.
- Wenn Sie in einem Firmen-LAN eine statische IP-Adresse verwenden möchten, bitten Sie Ihren Netzwerkadministrator, Ihnen eine feste, ausschließlich für Ihr Gerät bestimmte IP-Adresse zuzuweisen.
- Die IP-Adresse wird im nicht-flüchtigen Speicher abgelegt und ändert sich nicht, wenn das Gerät ausgeschaltet, (mit dem Befehl `*RST`) auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt oder (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) voreingestellt worden ist.

Frontplattenbedienung:

Utility > REMOTE I/O > LAN > LAN SETTINGS > MODIFY > DHCP OFF > AUTO IP OFF > IP ADDRESS

Betriebsart Fernprogrammierung:

```
SYSTem:COMMunicate:LAN:IPADdress <address>
```

Auto-IP

Der Auto-IP-Standard weist dem 34980A automatisch eine IP-Adresse zu, wenn es in ein Netzwerk ohne DHCP-Server eingebunden ist.

Wenn Sie die Auto-IP-Konfiguration geändert haben, müssen Sie das 34980A zunächst aus- und wieder einschalten, damit die neue Einstellung aktiviert wird.

- Auto-IP weist IP-Adressen aus dem Link-Local-Adressbereich (169.254.xxx.xxx) zu.
- Bei Auslieferung ist die Auto-IP-Einstellung des Geräts aktiviert.
- Die Auto-IP-Einstellung wird im nicht-flüchtigen Speicher abgelegt und ändert sich nicht, wenn das Gerät ausgeschaltet, (mit dem Befehl `*RST`) auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt oder (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) voreingestellt worden ist.

Frontplattenbedienung:

Utility > REMOTE I/O > LAN > LAN SETTINGS > MODIFY > DHCP OFF > AUTO IP

Betriebsart Fernprogrammierung:

```
SYSTem:COMMunicate:LAN:AUTOip (OFF|ON}
```

Subnetz-Maske

Das Gerät bestimmt anhand der Subnetz-Maske, ob die IP-Adresse eines Clients demselben lokalen Subnetz zugeordnet ist. Gehört die IP-Adresse eines Clients zu einem anderen Subnetz, so müssen alle Pakete an das Standard-Gateway gesendet werden. Erkundigen Sie sich beim Netzwerkadministrator, ob in Ihrem Netzwerk Subnetze verwendet werden, und wenn ja, wie die Adresse der Subnetz-Maske lautet.

Wenn Sie die Subnetz-Maske geändert haben, müssen Sie das 34980A zunächst aus- und wieder einschalten, damit die neue Einstellung aktiviert wird.

- Die Standard-Subnetz-Maske für das 34980A lautet: „255.255.0.0“.
- Ist DHCP aktiviert, so wird die vorgegebene Subnetz-Maske nicht verwendet. Gelingt es dem DHCP-Server jedoch nicht, eine gültige IP-Adresse zuzuweisen, so wird die zu dem Zeitpunkt konfigurierte Subnetz-Maske verwendet.
- Bei Adressen in Punktnotation (nnn.nnn.nnn.nnn, wobei „nnn“ ein Byte-Wert ist) ist Vorsicht geboten, da ein Großteil der auf Computern genutzten Web-Software Byte-Werte mit führenden Nullen als Oktalzahlen interpretiert. „255.255.020.011“ beispielsweise ist eigentlich äquivalent mit dem Dezimalausdruck „255.255.16.9“ und nicht mit „255.255.20.11“, weil „.020“ im Oktalsystem als „16“ im Dezimalsystem und „011“ im Oktalsystem als „9“ im Dezimalsystem interpretiert wird. Um Missverständnissen vorzubeugen, sollten Sie ausschließlich dezimale Ausdrücke von Byte-Werten (0 bis 255) ohne führende Nullen verwenden.

  Beispielsweise geht das 34980A davon aus, dass alle Adressen in Punktnotation als dezimale Byte-Werte auszudrücken sind und streicht alle füh-

renden Nullen aus diesen Byte-Werten. Folglich mündet der Versuch, die Subnetz-Maske „255.255.020.011“ einzurichten in den (rein dezimalen) Ausdruck „255.255.20.11“. Geben Sie daher in der Web-Software des Computers unbedingt den exakten Ausdruck „255.255.20.11“ als Adresse für das Gerät ein. Verwenden Sie keinesfalls den Ausdruck „255.255.020.011“, denn die Computer-Software interpretiert diese Adressangabe aufgrund der führenden Nullen anders als gewünscht.

- Der Wert „0.0.0.0“ oder „255.255.255.255“ zeigt an, dass keine Subnetze in Verwendung sind.
- Die Subnetz-Maske wird im nicht-flüchtigen Speicher abgelegt und ändert sich nicht, wenn das Gerät ausgeschaltet, (mit dem Befehl `*RST`) auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt oder (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) voreingestellt worden ist.

Frontplattenbedienung:

Utility > REMOTE I/O > LAN > LAN SETTINGS > MODIFY > DHCP OFF > AUTO IP OFF > . . . SUBNET MASK

Betriebsart Fernprogrammierung:

```
SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk <mask>
```

Standard-Gateway

Eine Standard-Gateway-Adresse ermöglicht dem Gerät die Kommunikation mit Systemen, die sich außerhalb des lokalen Subnetzes befinden. Folglich werden Pakete, die für ein nicht in das lokale Subnetz eingebundenes Gerät bestimmt sind, an das Standard-Gateway weitergeleitet, wie es die Subnetz-Maskeneinstellung vorsieht. Erkundigen Sie sich beim Netzwerkadministrator, ob Ihr Netzwerk über ein Gateway verfügt und wenn ja, wie dessen Adresse lautet.

Wenn Sie die Standard-Gateway-Adresse geändert haben, müssen Sie das 34980A aus- und wieder einschalten, damit die neue Einstellung aktiviert wird.

- Die Standardadresse für das 34980A lautet 0.0.0.0 (wobei weder Gateway noch Subnetze verwendet werden).
- Ist DHCP aktiviert, so wird das vorgegebene Standard-Gateway nicht verwendet. Gelingt es dem DHCP-Server jedoch nicht, eine gültige IP-Adresse zuzuweisen, so wird das zu dem Zeitpunkt konfigurierte Standard-Gateway verwendet.
- Bei Adressen in Punktnotation (nnn.nnn.nnn.nnn, wobei „nnn“ ein Byte-Wert ist) ist Vorsicht geboten, da ein Großteil der auf Computern genutzten Web-Software Byte-Werte mit führenden Nullen als Oktalzahlen interpre-

tiert. „255.255.020.011“ beispielsweise ist eigentlich äquivalent mit dem Dezimalausdruck „255.255.16.9“ und nicht mit „255.255.20.11“, weil „.020“ im Oktalsystem als „16“ im Dezimalsystem und „011“ im Oktalsystem als „9“ im Dezimalsystem interpretiert wird. Um Missverständnissen vorzubeugen, sollten Sie ausschließlich dezimale Ausdrücke von Byte-Werten (0 bis 255) ohne führende Nullen verwenden.

Beispielsweise geht das 34980A davon aus, dass alle Adressen in Punktnotation als dezimale Byte-Werte auszudrücken sind und streicht alle führenden Nullen aus diesen Byte-Werten. Folglich mündet der Versuch, das Standard-Gateway „255.255.020.011“ einzurichten in den (rein dezimalen) Ausdruck „255.255.20.11“. Geben Sie daher in der Web-Software des Computers unbedingt den exakten Ausdruck „255.255.20.11“ als Adresse für das Gerät ein. Verwenden Sie keinesfalls den Ausdruck „255.255.020.011“, denn die Computer-Software interpretiert diese Adressangabe aufgrund der führenden Nullen anders als gewünscht.

- Das Standard-Gateway wird im nicht-flüchtigen Speicher abgelegt und ändert sich nicht, wenn das Gerät ausgeschaltet, (mit dem Befehl `*RST`) auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt oder (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) voreingestellt worden ist.

Frontplattenbedienung:

Utility > REMOTE I/O > LAN > LAN SETTINGS > MODIFY > DHCP OFF > AUTO IP OFF > . . . DEFAULT GATEWAY

Betriebsart Fernprogrammierung:

```
SYSTem:COMMunicate:LAN:GATEway <address>
```

Host-Name

Beim Host-Namen handelt es sich um den Host-Bestandteil des Domain-Namens, der wiederum in eine IP-Adresse übersetzt wird.

Wenn Sie den Host-Namen geändert haben, müssen Sie das 34980A zunächst aus- und wieder einschalten, damit die neue Einstellung aktiviert wird.

- Der Standard-Host-Name für das 34980A lautet „A-34980A-***nnn***“, wobei ***nnn*** für die Seriennummer des Geräts steht.
- Steht in Ihrem Netzwerk ein Dynamic DNS (DNS: Domain Name System) zur Verfügung und erfolgt die Kommunikation mit dem Gerät über DHCP, so wird der Host-Name beim Einschalten beim Dynamic DNS-Dienst registriert.
- Wenn DHCP aktiviert ist, kann der DHCP-Server den vorgegebenen Host-Namen ändern.

- Die Host-Name wird im nicht-flüchtigen Speicher abgelegt und ändert sich nicht, wenn das Gerät ausgeschaltet, (mit dem Befehl `*RST`) auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt oder (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) voreingestellt worden ist.

Frontplattenbedienung:

Utility > REMOTE I/O > LAN > LAN SETTINGS > MODIFY > . . . HOST NAME

Betriebsart Fernprogrammierung:

```
SYSTem:COMMunicate:LAN:HOSTname "<name>"
```

DNS-Server

Bei DNS (Domain Name Service) handelt es sich um einen Internet-Dienst, der Domain-Namen in IP-Adressen übersetzt. Erkundigen Sie sich beim Netzwerkadministrator, ob in Ihrem System DNS genutzt wird, und wenn ja, wie die Adresse lautet.

Wenn Sie die DNS-Adresse geändert haben, müssen Sie das 34980A zunächst aus- und wieder einschalten, damit die neue Einstellung aktiviert wird.

- Die Standard-DNS-Adresse des 34980A lautet 0.0.0.0.
- Bei Adressen in Punktnotation (nnn.nnn.nnn.nnn, wobei „nnn“ ein Byte-Wert ist) ist Vorsicht geboten, da ein Großteil der auf Computern genutzten Web-Software Byte-Werte mit führenden Nullen als Oktalzahlen interpretiert. „255.255.020.011“ beispielsweise ist eigentlich äquivalent mit dem Dezimalausdruck „255.255.16.9“ und nicht mit „255.255.20.11“, weil „.020“ im Oktalsystem als „16“ im Dezimalsystem und „011“ im Oktalsystem als „9“ im Dezimalsystem interpretiert wird. Um Missverständnissen vorzubeugen, sollten Sie ausschließlich dezimale Ausdrücke von Byte-Werten (0 bis 255) ohne führende Nullen verwenden.

  Beispielsweise geht das 34980A davon aus, dass alle Adressen in Punktnotation als dezimale Byte-Werte auszudrücken sind und streicht alle führenden Nullen aus diesen Byte-Werten. Folglich mündet der Versuch, die IP-Adresse „255.255.020.011“ einzurichten in den (rein dezimalen) Ausdruck „255.255.20.11“. Geben Sie daher in der Web-Software des Computers unbedingt den exakten Ausdruck „255.255.20.11“ als Adresse für das Gerät ein. Verwenden Sie keinesfalls den Ausdruck „255.255.020.011“, denn die Computer-Software interpretiert diese Adressangabe aufgrund der führenden Nullen anders als gewünscht.
- Die DNS-Adresse wird im nicht-flüchtigen Speicher abgelegt und ändert sich nicht, wenn das Gerät ausgeschaltet, (mit dem Befehl `*RST`) auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt oder (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) voreingestellt worden ist.

Frontplattenbedienung:

Utility > REMOTE I/O > LAN > LAN SETTINGS > MODIFY > DHCP OFF > AUTO IP OFF > . . . DNS SERVER

Betriebsart Fernprogrammierung:

```
SYSTem:COMMunicate:LAN:DNS <address>
```

Domain-Name

Ein Domain-Name ist ein im Internet registrierter Name, der in eine IP-Adresse übersetzt wird. *Diese Funktion steht ausschließlich für die Fernprogrammierungsschnittstelle zur Verfügung.*

Wenn Sie den Domain-Namen geändert haben, müssen Sie das 34980A zunächst aus- und wieder einschalten, damit die neue Einstellung aktiviert wird.

- Steht in Ihrem Netzwerk Dynamic DNS (DNS: Domain Name System) zur Verfügung und erfolgt die Kommunikation mit dem Gerät über DHCP, so wird der Domain-Name beim Einschalten beim Dynamic DNS-Dienst registriert.
- Wenn DHCP aktiviert ist, kann der DHCP-Server den vorgegebenen Domain-Namen ändern.
- Der Domain-Name wird im nicht-flüchtigen Speicher abgelegt und ändert sich nicht, wenn das Gerät ausgeschaltet, (mit dem Befehl `*RST`) auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt oder (mit dem Befehl `SYSTem:PRESet`) voreingestellt worden ist.

Betriebsart Fernprogrammierung:

```
SYSTem:COMMunicate:LAN:DOMain "<name>"
```

Gerätestatus nach dem Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen

Die nachfolgenden Tabellen zeigen, welche Einstellungen das Gerät hat, nachdem es mit dem Befehl `*RST` bzw. `SYSTem:CPON` zurückgesetzt worden ist.

Messkonfiguration	Gerätestatus nach dem Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen
Funktion	Gleichspannung
Bereich	Automatische Bereichswahl
Auflösung	5½ Stellen
Integrationszeit	1 Netzzyklus
Eingangswiderstand	10 MΩ (fest für alle Gleichspannungsbereiche)
Kanalbezeichnungen	Unverändert
Kanalverzögerung	Automatische Verzögerung
Messwertformat	Nur Messwert (ohne Einheiten-, Kanal-, Zeitangabe)
Abtastzahl	1 Abtastwert pro Trigger
Triggerzahl	1 Trigger
Triggerverzögerung	Automatische Verzögerung
Triggerquelle	Soforttrigger

Scannen	Gerätestatus nach dem Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen
Scan-Liste	Leer
Messwertspeicher	Alle Messwerte gelöscht
Min., Max. und Durchschnitt	Alle statistischen Daten gelöscht
Durchlaufzahl	1 Durchlauf
Trigger-Intervall	1 Sekunde
Überwachungsmodus aktiv	Angehalten

Mx+B-Skalierung	Gerätestatus nach dem Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen
Skalierungsstatus	Aus
Verstärkungsfaktor (M)	1
Offset-Faktor (B)	0
Skalenbezeichnung	Leerstring (“ “)

Alarmgrenzwerte	Gerätestatus nach dem Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen
Alarmwarteschlange	Nicht geleert
Alarmstatus	Aus
Oberer und unterer Alarmgrenzwert	0
Alarmausgang	Alarm 1
Konfiguration des Alarmausgangs	Haltespeichermodus
Alarmausgangsstatus	Inhalte der Ausgabeleitungen sind gelöscht
Steigung Alarmausgang	Fehler = Niedrig

Modul-Hardware	Gerätestatus nach dem Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen
Multiplexer-Module	Alle Kanäle geöffnet Zweidraht-/Eindraht-Modus: Unverändert
Matrix-Module	Alle Kanäle geöffnet Zweidraht-/Eindraht-Modus: Unverändert
GP-Module	Alle Kanäle geöffnet
HF-Module	Kanal **b**01 und **b**02 gewählt (**b**=Bank)
Mikrowellenmodule	34945A: Alle Kanäle = Standard 34946A: Kanal 101 und 201 an COM 34947A: Kanal 101, 201 und 301 an COM
Systemsteuerungsmodule	34950A: DEA-Anschlüsse = Eingang, Zählerstand = 0, Kurvenmuster gelöscht 34951A: D/A-Wandler (DACs)=0 V (Gleichstrom), Messkurven gelöscht 34952A: DEA-Anschlüsse=Eingang, Zählerstand=0, D/A-Wandler (DACs)=0 V (Gleichstrom) 34959A: DEA-Anschlüsse=Eingang, Alle Kanalrelais geöffnet

Systembezogene Operationen	Gerätestatus nach dem Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen
Display-Status	Ein
Fehlermeldungspuffer	Fehlermeldungen nicht gelöscht
Gespeicherte Geräteeinstellungen	Unverändert
Systemdatum	Unverändert
Systemuhrzeit	Unverändert
Temperatureinheit	°C

Gerätestatus nach der Voreinstellung

Die nachfolgenden Tabellen zeigen, welche Einstellungen das Gerät hat, nachdem es mit dem Befehl `SYSTem:PRESet` voreingestellt worden ist.

Messkonfiguration	Voreinstellungsstatus
Funktion	Unverändert
Bereich	Unverändert
Auflösung	Unverändert
Integrationszeit	Unverändert
Eingangswiderstand	Unverändert
Kanalbezeichnungen	Unverändert
Kanalverzögerung	Unverändert
Messwertformat	Unverändert
Abtastzahl	Unverändert
Triggerzahl	Unverändert
Triggerverzögerung	Unverändert
Triggerquelle	Unverändert

Scannen	Voreinstellungsstatus
Scan-Liste	Unverändert
Messwertspeicher	Alle Messwerte gelöscht
Min., Max. und Durchschnitt	Alle statistischen Daten gelöscht
Durchlaufzahl	Unverändert
Trigger-Intervall	Unverändert
Überwachungsmodus aktiv	Angehalten

Mx+B-Skalierung	Voreinstellungsstatus
Skalierungsstatus	Unverändert
Verstärkungsfaktor (M)	Unverändert
Offset-Faktor (B)	Unverändert
Skalenbezeichnung	Unverändert

Alarmgrenzwerte	Voreinstellungsstatus
Alarmwarteschlange	Unverändert
Alarmstatus	Unverändert
Oberer und unterer Alarmgrenzwert	Unverändert
Alarmausgang	Unverändert
Konfiguration des Alarmausgangs	Unverändert
Alarmausgangsstatus	Inhalte der Ausgabeleitungen sind gelöscht
Steigung Alarmausgang	Unverändert

Modul-Hardware	Voreinstellungsstatus
Multiplexer-Module	Alle Kanäle geöffnet Zweidraht-/Eindraht-Modus: Unverändert
Matrix-Module	Alle Kanäle geöffnet Zweidraht-/Eindraht-Modus: Unverändert
GP-Module	Alle Kanäle geöffnet
HF-Module	Kanal **b**01 und **b**02 gewählt (**b**=Bank)
Mikrowellenmodule	34945A: Alle Kanäle = Standard 34946A: Kanal 101 und 201 an COM 34947A: Kanal 101, 201 und 301 an COM
Systemsteuerungsmodule	34950A: DEA-Anschlüsse = Eingang, Zählerstand = 0, Kurvenmuster gelöscht 34951A: D/A-Wandler (DACs)=0 V (Gleichstrom), Messkurven gelöscht 34952A: DEA-Anschlüsse=Eingang, Zählerstand=0, D/A-Wandler (DACs)=0 V (Gleichstrom) 34959A: DEA-Anschlüsse=Eingang, Alle Kanalrelais geöffnet

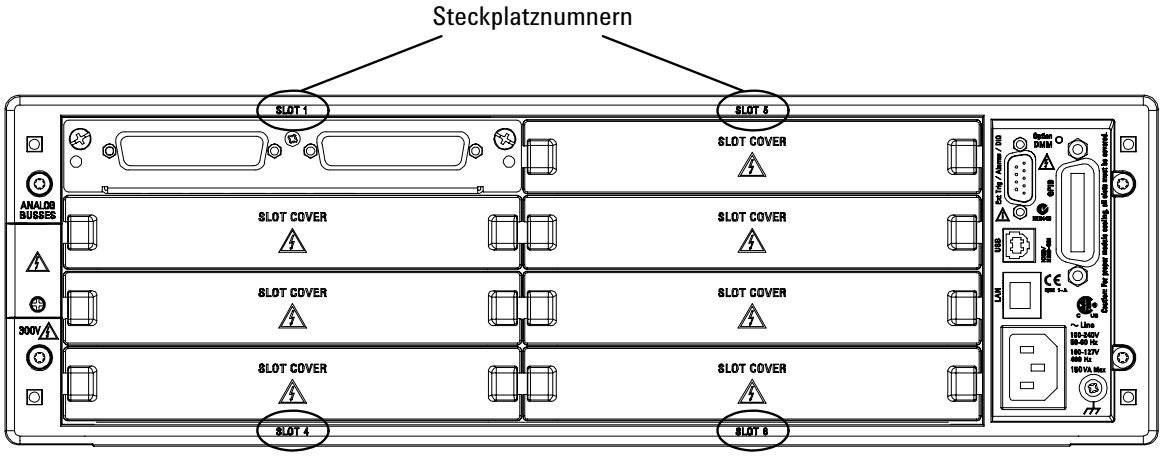
Systembezogene Operationen	Voreinstellungsstatus
Display-Status	Ein
Fehlermeldungspuffer	Fehlermeldungen nicht gelöscht
Gespeicherte Geräteeinstellungen	Unverändert
Systemdatum	Unverändert
Systemuhrzeit	Unverändert
Temperatureinheit	°C

3
Einschubmodule für das 34980A – Einführung

Addressierungsschema für Steckplätze und Kanäle 118
Anschlussmöglichkeiten – Übersicht 119
Erläuterungen zu den Modulen 120

Addressierungsschema für Steckplätze und Kanäle

Die acht Modulsteckplätze des 34980A sind wie folgt angeordnet.



Das Addressierungsschema für die Steckplätze und Kanäle des 34980A hat die Form ***sccc***, wobei ***s*** für die Steckplatznummer des Grundgeräts (1 bis 8) und ***ccc*** für die dreistellige Kanalnummer steht. Die MUX-Kanalnummern werden anders von den Matrix-Modulen abgeleitet, die Kanalnummern für Matrix-Module werden wieder anders gewonnen, je nachdem, ob es sich um eine Eindraht- oder Zweidraht-Konfiguration handelt.

Angezeigte Nummer	Bedeutung	Bestimmung durch
1014	Ein MUX-Modul befindet sich in Steckplatz 1, der relevante Kanal ist Nr. 14. Dieser Kanal wird nach dem vereinfachten Schema als Nr. 014, Bank 1, der einzelnen MUX-Module bezeichnet.	Kanalnummern von MUX-Modulen werden durch die Nummern bestimmt, die den Switches an den einzelnen Banken zugewiesen sind. Kanalnummern sind dreistellig.
3921	Ein MUX- bzw. Matrix-Modul befindet sich in Steckplatz 3, der relevante Kanal ist Nr. 921 (Analog-Bus-Relais an ABus1).	MUX- und Matrix-Kanalnummern für die Analog-Bus-Relais werden durch die Nummer bestimmt, die den Relais zugewiesen wurde.
5304	Ein 34931A-, 34932A-, 34933A-Matrix-Modul (Zweidraht-Modus) befindet sich in Steckplatz 5, Knotenpunkt ist Reihe 3, Spalte 4.	Die Kanalnummern des Matrix-Moduls (im Zweidraht-Modus) werden aus dem Knoten- bzw. Schnittpunkt der Reihen und Spalten hergeleitet, wobei Spalten zweistellig sind.
2437	Ein 34933A-Matrix-Modul im Eindraht-Modus befindet sich in Steckplatz 2, die relevante Matrix ist Nr. 4, den Knotenpunkt bilden Reihe 3, Spalte 7.	Kanalnummern von 34933A-Matrix-Modulen (im Eindraht-Modus) leiten sich aus einer spezifischen Matrix-Nummer und dem Knoten- bzw. Schnittpunkt von Reihen und Spalten dieser Matrix her.

Anschlussmöglichkeiten – Übersicht

Ganz nach Ihren individuellen Erfordernissen, können Sie den Prüfling mittels folgender optionaler Lösungen an das 34980A anschließen. Zusätzliche Informationen finden Sie im 34980A Datenblatt zum Produkt.

Anschlussblöcke Abnehmbare Anschlussblöcke stehen für Niederfrequenzmodule zur Verfügung; sie gestalten das Anschließen externer Verkabelung (300 V Nennspannung) flexibler. Jeder Anschlussblock ist auf ein bestimmtes Modul zugeschnitten (nicht für HF- und Mikrowellenmodule verfügbar).

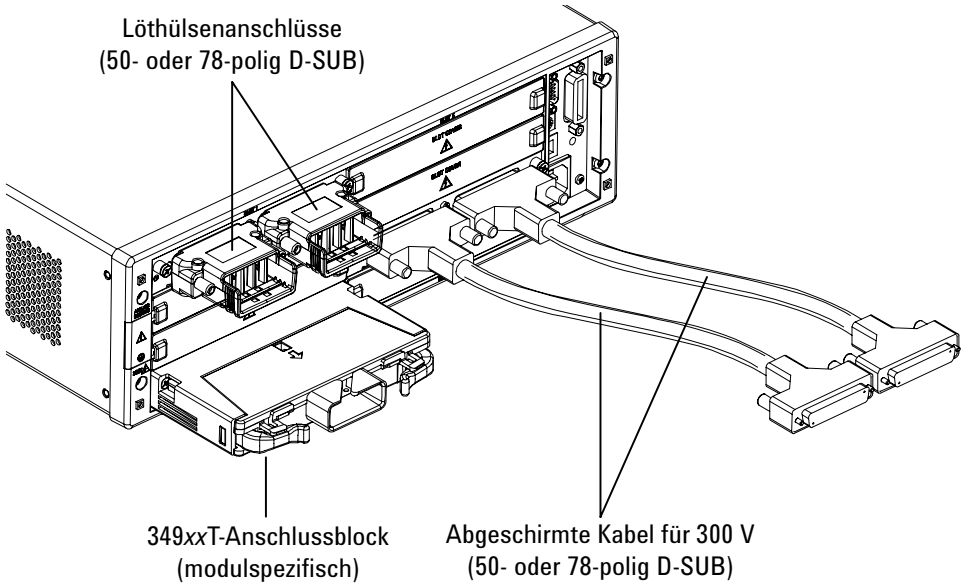
Bestellinformationen: 349*xx*T (z. B. 34921T, 34922T etc.)

Abgeschirmte Kabel Standardkabel sind für 50-polige D-SUB- und 78-polige D-SUB-Steckverbinder verfügbar. Je nach Modul und Anforderung sind pro Modul ein oder zwei Kabel nötig.

Bestellinformationen:
Y1135A (1,5 Meter, 50-polig D-SUB, 300 V)
Y1136A (3 Meter, 50-polig D-SUB, 300 V)
Y1137A (1,5 Meter, 78-polig D-SUB, 300 V)
Y1138A (3 Meter, 78-polig D-SUB, 300 V)

Löthülsenanschluss-Kits Diese Anschluss-Kits stehen zur Verfügung, wenn Sie die erforderliche Verkabelung selbst vornehmen möchten.

Bestellinformationen:
Y1139A (50-polig D-SUB, weiblich, 125 V,
für 34921/23/25/31/32/33/37/38)
Y1140A (78-polig D-SUB, weiblich, 60 V, für 34922/24)
Y1141A (50-polig D-SUB, männlich, 125 V, für 34951/52)
Y1142A (78-polig D-SUB, männlich, 60 V, für 34950)



Erläuterungen zu den Modulen

In diesem Abschnitt sind die wichtigsten Faktoren und Aktionen aufgeführt, die Einfluss auf den Betrieb der Module nehmen können.

Allgemeine Erläuterungen

HINWEIS Um dem Verschleiß der Relais im internen DMM vorzubeugen, sollten Sie *ähnliche* Funktionen an benachbarten Kanälen verkabeln.

Umgebungsbedingungen

Diese Module sind für einen Betriebstemperaturbereich von 0°C bis +55°C bei nicht-kondensierender Luftfeuchtigkeit ausgelegt. Die Luftfeuchtigkeit darf maximal 80 % bei 40°C oder mehr betragen. Verwenden Sie das Gerät nicht in einer Umgebung, in der sich elektrisch leitende Staubteilchen oder elektrolytische Salzpartikel befinden können.

Diese Module sollten in Räumen eingesetzt werden, in denen sich Temperatur und Luftfeuchtigkeit regulieren lassen. Kondensierendes Wasser birgt ein potenzielles Stromschlagrisiko. Kondensation kann auftreten, wenn die Module von einer kalten in eine warme Umgebung gebracht werden, oder wenn sich Temperatur und/oder Luftfeuchtigkeit der Umgebung abrupt ändern.

Die folgende Tabelle zeigt die maximale Nennspannung der einzelnen Module. Wenn sich die Umgebungsbedingungen ändern, muss vor dem erneuten Einschalten des Geräts evtl. vorhandenes Kondenswasser verdunstet sein und das Gerät sich thermisch so weit stabilisiert haben, bis Verschmutzungsgrad 1 wiederhergestellt ist.

Modul	Verschmutzungsgrad 1, Spezifikationen	Verschmutzungsgrad 2, Spezifikationen
34921A	40 Kanäle, 300 V eff oder Gleichstrom, 1 A, 60 VA pro Kanal	40 Kanäle, 100 V eff oder Gleichstrom, 1 A, 60 VA pro Kanal
34922A	70 Kanäle, 300 V eff oder Gleichstrom, 1 A60 VA pro Kanal	70 Kanäle, 100 V, 1 A, 60 VA pro Kanal
34923A	20/40/80 Kanäle, 150 V (Spitze), 0,5 A, 10 VA pro Kanal	20/40/80 Kanäle, 100 V (Spitze), 0,5 A, 10 VA pro Kanal
34924A	70 Kanäle, 150 V (Spitze), 0,5 A, 10 VA pro Kanal	70 Kanäle, 100 V (Spitze), 0,5 A, 10 VA pro Kanal
34925A	40/80 Kanäle, 80 V (Spitze), 50 mA	40/80 Kanäle, 80 V (Spitze), 50 mA

Modul	Verschmutzungsgrad 1, Spezifikationen	Verschmutzungsgrad 2, Spezifikationen
34931A	Dual-4x8-Matrix, 300 V eff oder Gleichstrom, 1 A, 60 VA pro Kanal	Dual-4x8-Matrix, 100 V eff oder Gleichstrom, 1 A, 60 VA pro Kanal
34932A	Dual-4x16-Matrix, 300 V eff oder Gleichstrom, 1 A, 60 VA pro Kanal	Dual-4x16-Matrix, 100 V eff oder Gleichstrom, 1 A, 60 VA pro Kanal
34933A	Dual/Quad-4x8-Matrix, 150 V (Spitze), 0,5 A, 10 VA pro Kanal	Dual/Quad-4x8-Matrix, 100 V (Spitze), 0,5 A, 10 VA pro Kanal
34937A	28 Kanäle, 300 V eff oder Gleichstrom, 1 A, 60 VA pro Kanal 4 Kanäle, 250 V eff oder 30 V (Gleichstrom), 5 A, 150 VA pro Kanal	28 Kanäle, 100 V eff oder Gleichstrom, 1 A, 60 VA pro Kanal 4 Kanäle, 100 V eff oder 30 V (Gleichstrom), 5 A, 150 VA pro Kanal
34938A	20 Kanäle, 250 V eff oder 30 V (Gleichstrom), 5 A, 150 VA pro Kanal	20 Kanäle, 100 V eff oder 30 V (Gleichstrom), 5 A, 150 VA pro Kanal
34941A	Vier Kanäle, 30 V, 0,5 A, 10 W pro Kanal	Vier Kanäle, 30 V, 0,5 A, 10 W pro Kanal
34942A	Vier Kanäle, 30 V, 0,5 A, 10 W pro Kanal	Vier Kanäle, 30 V, 0,5 A, 10 W pro Kanal
34945A	*Siehe Kapitel zum 34945A in der englischen Version des Benutzerhandbuchs.*	*Siehe Kapitel zum 34945A in der englischen Version des Benutzerhandbuchs.*
34946A	Zweikanal, 7 V, 1 W pro Kanal, 4 GHz oder 20 GHz	Zweikanal, 7 V, 1 W pro Kanal, 4 GHz oder 20 GHz
34947A	Dreikanal, 7 V, 1 W pro Kanal, 4 GHz oder 20 GHz	Dreikanal, 7 V, 1 W pro Kanal, 4 GHz oder 20 GHz
34950A	64 Kanäle, 5 V, 30 mA Max.	64 Kanäle, 5 V, 30 mA Max.
34951A	4 Kanäle, 16 V, 20 mA	4 Kanäle, 16 V, 20 mA
34952A	32 DEA-Kanäle, 42 V, 400 mA, 2-Kanal-D/A-Wandler, 12 V, 10 mA	32 DEA-Kanäle, 42 V, 400 mA, 2-Kanal-D/A-Wandler, 12 V, 10 mA
34959A	*Siehe Kapitel zum 34959A in der englischen Version des Benutzerhandbuchs.*	*Siehe Kapitel zum 34959A in der englischen Version des Benutzerhandbuchs.*

HINWEIS *Verschmutzungsgrad 1*: Es liegt keinerlei Verschmutzung vor oder es sind lediglich trockene, nicht leitende Schmutzteilchen vorhanden. Die Verschmutzung hat keinen Einfluss (auf die Isolation) (IEC 61010-1, 2. Auflage).

HINWEIS *Verschmutzungsgrad 2*: Normalerweise tritt nur nicht-leitfähiger Schmutz auf. Mit gelegentlichem Auftreten von vorübergehender elektrischer Leitfähigkeit (Kriechstrom zwischen isolierten Leitern), verursacht durch Kondensation, ist zu rechnen (IEC 61010-1, 2. Auflage).

VORSICHT Für eine optimale Modulkühlung müssen alle nicht verwendeten Steckplätze abgedeckt sein.

Elektrische Anschlussbedingungen

WARNUNG **Schalten Sie das 34980A aus und trennen Sie alle elektrischen Installationen von den Modulen und vom Analog Bus-Anschluss, bevor Sie Module oder Steckplatzabdeckungen entfernen. Damit vermeiden Sie Stromschläge.**

Transienten

Die 34921A-, 34922A-, 34923A-, 34924A-, 34925A-, 34931A-, 34932A-, 34933A-, 34937A- und 34938A-Module sind darauf ausgelegt, gelegentlich auftretenden transienten Überspannungen von bis zu 1000 V (Spitze) standzuhalten. Verursacht werden diese transienten Überspannungen in der Regel durch das Zuschalten induktiver Lasten oder Blitzeinschläge in der Umgebung. Die durch Blitzeinschläge hervorgerufenen transienten Überspannungen, die gelegentlich an Netzsteckdosen auftreten, können Spitzenwerte von bis zu 2500 V erreichen.

Die 34941A-, 34942A-, 34945A-, 34946A-, 34947A-, 34950A-, 34951A-, 34952A- und 34959A-Module sind für den Einsatz im Niederspannungsbereich vorgesehen und sollten nicht in Schaltungen integriert werden, die hohe transiente Spannungen erzeugen bzw. führen.

WARNUNG **Schließen Sie keines der Module direkt an die Netzsteckdose an. Wenn Sie die Netzspannung oder eine andere Schaltung messen, an der eine große induktive Last zu- und abgeschaltet wird, müssen Sie Elemente zur Signalkonditionierung hinzufügen, die die potenziellen Einschaltstöße absenken, bevor diese das Modul oder die Analog-Busse erreichen.**

Hochleistungsenergiequellen

Diese Module sind darauf ausgelegt, Eingangsstromstärken bzw. -leistungen in einer Höhe bis zu deren Nennwerten (je nachdem, welcher Wert niedriger ist) zu verarbeiten. Unter bestimmten Fehlerbedingungen kann es vorkommen, dass Hochleistungsenergiequellen ein Modul mit einer deutlich höheren Stromstärke bzw. Leistung belasten, als es unbeschadet aufnehmen kann. Wenn die Moduleingänge an Hochleistungsenergiequellen angeschlossen sind, sollte die Stromstärke daher unbedingt extern beschränkt werden, etwa mit Sicherungen.

VORSICHT Schalten Sie Strombegrenzer zwischen Hochleistungsenergiequellen und die Moduleingänge.

Symbole

*RST-Status, 112
±9,9E+37 (Überlast), 20

Zahlen

10BaseT/100Base Tx, 4
4-Draht-Kanalpaarbildung, 40

A

Abbrechen von Messungen, 16, 17
Abgeschirmte Kabel, 119
Abmessungen
  Gestelleinbau, 10
Abrufen der gespeicherten Einstellungen, 90
Absolutes Messwertformat, 62
Abtastzahl, 58
ABus-Anschluss, 4, 5, 18
Agilent Connectivity Guide, 102
Agilent IO Libraries Suite, 102
Aktualisieren der Firmware, 90
Alarme, 72
  Alarmausgabeanschluss, 77
  Anzeigen, 74
  Ausgangskopplung, 77
  Ausgangspolarität, 78
  bei digitalen Modulen, 79
  gespeicherte Daten anzeigen, 75
  Haltespeichermodus, 77
  Regeln, 72
  Scannen bei Alarm, 53
Alarms-Anschluss, 4, 5, 77
Alarmwarteschlange, 72
Analog Bus-Anschluss, 4, 5, 18
Analog-Bus, 4
Anhalten von Messungen, 16
Anschluss, 4
  Alarme, 4, 77
  Analog-Bus, 18
  Ext Trig-Anschluss, 4
  externer Trigger, 4, 55
  GPIB (IEEE 488.2), 4
  Kanalvorlauf (Chan Adv), 4
  LAN, 4
  USB, 4
Anschlussblöcke, 119
Anschluss-Pin-Belegung, 5
Anzahl der Netzzyklen, 22
Anzeigen, 6
  Alarme, 74
Anzeigen von Alarmdaten, 75
Anzeigen von Messwerten, 16, 17
Auflösung, 21
Ausgangskopplung (Alarme), 77
Auto-IP-Adresse, 106
Automatische Bereichswahl, 20
Automatische Bereichswahl,
    Schwellenwerte, 20
Automatische Kanalverzögerung, 60
Automatische Triggerverzögerung, 25
Autozero-Funktion, 24

B

Basis, 95
Benutzerdefinierte Bezeichnungen, 27
Benutzerdefinierte Kanalbezeichnungen, 27
Bereich, 20
Bereinigen des Speichers, 12
Betriebsbedingungen, 31, 32, 120, 122

C

Celsius, 33
Chan Advance-Anschluss, 5
Chan Closed-Anschluss, 4, 5
Channel Advance (Kanalvorlauf), 69
channel closed (Kanal geschlossen), 69

D

Datum, 95
DHCP, 105
Differenzialmodus, 29
Display
  Anzeigen, 6
  deaktivieren, 94
  Meldung anzeigen, 94
  Zahlenformat, 95
Display-Anzeigeelemente, 6
Display-Anzeigen, 6
DMM
  deaktivieren, 96
DMM-Einzelbetrieb, 15
DNS, 109
DNS-Server, 110
Domain-Name, 111
Durchlaufzahl, 57
Dynamische IP-Adresse, 105

E

E/A-Bibliotheken, 102
E3663A Basissatz Laufschienen, 9
E3664AC Laufschiensatz vom Drittanbieter, 9
Echtzeituhr, 95
Effektivwertmessungen, 38
Eingangswiderstand, 38
Einpol-Modus, 29
Einschalt-Selbsttest, 93
Einschwingzeit, 59
Einstellen der Uhr, 95
Elektrische Anschlussbedingungen, 32, 122
Erdungsschraube, 4
Ext Trig-Anschluss, 5
Externer Trigger, Anschluss, 4, 55
Externes DMM, 69
Externes Scannen, 55
  Anschlüsse, 69

F

Fahrenheit, 33
Fehlermeldungspuffer, 92
Firmware-Updates, 90
Firmware-Version, 83, 89
Format
  Mess-/Ablesewert, 62
  Zahl, 95
Frequenzmessungen, 44
Frontplatte
  Anzeigen, 6
  Tasten, 2
Frontplattenanzeigen, 6
  Alarme, 74
Frontplatten-Display
  Anzeigen, 6
  deaktivieren, 94
  Meldung anzeigen, 94
  Zahlenformat, 95
Frontplattenmenüs, 8
Führende Nullen (IP-Adresse), 106

G

Gateway, 108
Geräteeinstellungen, 90
Gerätestatus nach der Voreinstellung, 114
Gespeicherte Geräteeinstellungen, 90
Gespeicherte Messwerte
  anzeigen, 64
Gestelleinbau, 9
  frontorientiert, 9
  Geräteabmessungen, 10
  rückwärts orientiert, 10
Gestelleinbau des Geräts, 9
Gleichspannungsmessungen, 38
  Eingangswiderstand, 38
Gleichstrom-Eingangswiderstand, 38
Gleichstrommessungen, 42
Globaler Fehlermeldungspuffer, 92
GPIB (IEEE 488.2)
  Adresse, 103
  Anschluss, 4
  konfigurieren, 103
Grad Celsius, 33
Grad Fahrenheit, 33

H

Haltespeichermodus (Alarme), 77
Hochleistungsenergiequellen, 32, 123
Host-Name, 109

I

IEEE 488.2 (GPIB)
  Adresse, 103
  Anschluss, 4
  konfigurieren, 103
Integrationszeit, 22

Internes DMM
deaktivieren, 96
Internet Explorer, 104
IP-Adresse
Auto-IP, 106
DHCP, 105
einrichten, 105
führende Nullen, 106
standardmäßig, 105
IPTS-68-Software-Konvertierung, 33
ITS-90-Software-Konvertierung, 33

J

Java, 104

K

Kabel, 119
Kalender, 95
Kalibrierung, 98
Gerät freigeben, 98
Gerät sperren, 98
Meldung, 100
Sicherheit, 98
Standardcode, 98
Zähler, 100
Kanalbezeichnungen, 27
Kanalnummerierung, 118
Kanalpaarbildung (4-Draht), 40
Kanalverzögerung, 59
automatische Verzögerung, 60
Kelvin, 33
Kondensation, 120
Konnektivitäts-Software, 102
Kühlungsanforderungen, 122

L

LAN
Auto-IP, 106
DHCP, 105
DNS, 109
DNS-Server, 110
Domain-Name, 111
Gateway, 108
Host-Name, 109
IP-Adresse, 105
Subnetz-Maske, 107
Web Browser Interface, 104
Langsamer Filter, 42, 44
Langsamer Wechselstromfilter, 39, 42
LAN-Schnittstelle, 4
Lesen des Speicherinhalts, 47
Löthülsenanschlüsse, 119
Luftfeuchte, 120
Luftfeuchtigkeitsgrenzwerte, 31
Lüftungsanforderungen, 122

M

Manuelle Bereichswahl, 20
Meldung
Frontplatte, 94
Menüs
Frontplatte, 8
Messbereich, 20
Messwertauflösung, 21
Messwertformat, 62
Messwertspeicher, verfügbarer, 64
Messwertspeicherlimits, 64
Microsoft Internet Explorer, 104
Mittelschneller Filter, 42, 44
Mittelschneller Wechselstromfilter, 39, 42
Mx+B-Skalierung, 45

N

Netzzyklen, 22
Nicht-flüchtiger Speicher, 12
Nicht-sequenzielles Scannen, 63
Niederfrequenzfilter, 39
Niederfrequenz-Wechselstromfilter, 39
Niederfrequenz-Zeitüberschreitung, 44
Nominaler Widerstand (RTD), 35
Nummerierung
Steckplätze, 118

O

Offset-Ausgleich, 40
OPEN T/C, 33
OVLD, 20

P

Passwort
Kalibrierung, 98
Webbrowser, 104
Pfade (Sequenzen)
ausführen, 85
bei Alarm ausführen, 86
definieren, 82
Definition abfragen, 85
gültige Befehle, 83
Katalog, 88
löschen, 88
Pin-Belegungen
Analog-Bus, 18
Anschlüsse an der Rückwand, 5
Produktspezifikationen.
Siehe 34980A Datenblatt (www.agilent.com/find/34980a)
Programmierungskonventionen, 13

R

R0-Werte (RTD), 35
Rauschunterdrückung, 21
Relaiswegmesser, 96
Relaiszykluszahl, 96
Relatives Messwertformat, 62
RTD
nominaler Widerstand, 35
R0-Werte, 35
Typen, 35
RTD-Messungen, 35
RTD-Typen, 33
Rückwand
Steckplatznummerierung, 4

S

Scan-Intervall, 51
Scan-Liste, 16, 17, 49
Scannen, 47
bei Alarm, 53
extern, 69
Kanäle hinzufügen, 49
nicht-sequenziell, 63
Regeln, 16, 47
Übersicht, 16
Scannen, Abtastzahl, 58
Scannen, Durchlaufzahl, 57
Scannen, Triggerzahl, 56
Scan-Trigger, 51
sccc-Nummerierung, 118
Schaltfelder
Frontplatte, 2
Schneller Filter, 42, 44
Schneller Wechselstromfilter, 39, 42
SCPI-Fehler, 92
SCPI-Sprachkonventionen, 13
SCPI-Version, 97
Selbsttest, 93
Sequenzen
ausführen, 85
bei Alarm ausführen, 86
definieren, 82
Definition abfragen, 85
gültige Befehle, 83
Katalog, 88
löschen, 88
Seriennummer, 90
Sicherheitsverriegelung, 26
Anzeige, 6
Simulationsmodus (Sicherheitsverriegelung), 26
Skalierung, 45
Software
Agilent IO Libraries Suite, 102
Software-Version, 83, 89
Spannungsmessung abgeschlossen, 70
Spannungsmessungen, 38
Speicher
Alarmdaten anzeigen, 75
bereinigen, 12
gespeicherte Geräteeinstellungen, 90
Messwerte anzeigen, 16, 64
Speicher, verfügbarer, 64
Speicherlimits, 64
Speicherung, 47

Spezifikationen. *Siehe* 34980A Datenblatt (www.agilent.com/find/34980a)
Standardeinstellungen (Reset), 112
Standard-Gateway, 108
Status nach dem Zurücksetzen, 112
Steckplatzabdeckung, 4
Steckplatznummerierung, 4, 118
Strommessungen, 42
  Wechselstromfilter, 42
Subnetz-Maske, 107
Syntaxkonventionen, 13
Systemuhr, 95

T

Tasten
  Frontplatte, 2
Temperatureinheiten, 33
Temperaturgrenzwerte, 31
Temperaturmessungen, 33
Textnachricht, 94
Thermistor
  Typen, 37
Thermistoren, YSI 44000-Serie, 33
Thermistor-Messungen, 37
Thermistortypen, 33
Thermoelement
  Typen, 33
  Vergleichsstelle, 33
Thermoelementtypen, 33
Transienten, 32, 122
Triggerintervall, 51
Triggerverzögerung, 24
  automatisch, 25
Triggerzahl, 56
Trigger-Zeitgeber, 51

U

Überlast, 20
Überwachungsmodus, 67
Uhr, 95
Umgebungsbedingungen, 31, 120
USB, 103
USB-Anschluss, 4

V

Vergleichsstelle, 33
Verschmutzungsgrad, 120
Verschmutzungsgrad-Definitionen, 31
Verzögerung
  Triggerung, 24
Vierdraht-Kanalpaarbildung, 40
VM Complete, 70
VM Complete-Anschluss, 4, 5
Voreinstellungsstatus, 114

W

Web Browser Interface, 104
Webbrowser
  Passwort, 104
Wechselspannungsmessungen, 38
  Niederfrequenzfilter, 39
Wechselstrommessungen, 42
  Niederfrequenzfilter, 39
Wegmesser, 96
Werkseinstellungen des Geräts, 112
Widerstandsmessungen, 40
  Offset-Ausgleich, 40
WIRE1, 30
WIRE2, 30

Y

Y1130A-Gestellbausatz, 9
Y113xA-Kabel, 119
Y114xA-Anschlüsse, 119

Z

Zahl der Stellen, 21
Zahlenformat, 95
Zeitüberschreitung, 44
zum Thema Befehlsfehler. *Siehe* die Datei 34980A Programmer's Reference Help
zum Thema Fehler. *Siehe* die Datei 34980A Programmer's Reference Help
zum Thema Programmierungsfehler. *Siehe* die Datei 34980A Programmer's Reference Help
zum Thema SCPI-Fehler. *Siehe* die Datei 34980A Programmer's Reference Help
Zweidraht- und Eindraht-Modus, 29
Zykluszahl, 96

Agilent Technologies, Inc.
Gedruckt in Malaysia
Erste Auflage
Januar 2006 E0106

Benutzerhandbuch **34980-90411**

Agilent Technologies